



DYNAMIQUES DEMOGRAPHIQUES, DEGRADATION ENVIRONNEMENTALE ET RESTAURATION ECOLOGIQUE: ENJEUX ET OPPORTUNITES

Tiphaine Leménager, Nathalie Bournoux, Nicolas Roques, Ceydric Martin

► To cite this version:

Tiphaine Leménager, Nathalie Bournoux, Nicolas Roques, Ceydric Martin. DYNAMIQUES DEMOGRAPHIQUES, DEGRADATION ENVIRONNEMENTALE ET RESTAURATION ECOLOGIQUE: ENJEUX ET OPPORTUNITES. [Rapport de recherche] AFD - Agence Française de Développement. 2014. hal-01252072

HAL Id: hal-01252072

<https://hal.science/hal-01252072>

Submitted on 8 Jan 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DYNAMIQUES DEMOGRAPHIQUES, DEGRADATION ENVIRONNEMENTALE ET RESTAURATION ECOLOGIQUE : ENJEUX ET OPPORTUNITES

Auteurs :

Tiphaine Leménager (AFD), Nathalie Bournoux (AFD)

Nicolas Roques (Biotope), Ceydric Martin (Aix Marseille Université)

Juin 2014

TABLE DES MATIERES

Résumé exécutif	4
Introduction.....	8
La restauration écologique : un concept pour de multiples réalités	10
Le développement progressif d'une discipline scientifique et d'un champ d'actions dynamique	10
La restauration écologique comme concept.....	14
Un concept unique pour une diversité de mises en oeuvre	17
<i>L'approche « classique » ou « unidirectionnelle »</i>	17
<i>La restauration holistique</i>	19
<i>La restauration du capital naturel</i>	24
Enjeux démographiques et dégradation environnementale	27
La mise en cause directe du nombre de personnes : de la surpression à la dépression démographique	27
<i>La crainte d'une croissance démographique qui dépasse la capacité environnementale de la planète : une position dite « malthusienne »</i>	28
<i>Le ralentissement attendu de la croissance démographique planétaire</i>	30
<i>La différenciation et l'articulation nécessaire des échelles d'analyse.....</i>	32
<i>Conclusion.....</i>	37
Les enjeux démo-économiques ou la mise en cause des systèmes de production et de consommation.....	38
<i>Des réactions aux positions malthusiennes : l'impact de l'activité humaine.....</i>	38
<i>Des modalités de productions inadaptées</i>	40
<i>La consommation et son évolution comme facteur déterminant de la dégradation environnementale </i>	43
<i>Conclusion.....</i>	45
Une articulation entre croissance démographique, production et consommation	45
Conclusion	49
Quelle efficacité démo-environnementale de la restauration écologique ?	52
Echecs et succès: les enjeux de l'évaluation des projets de restauration écologique	52
L'efficacité démo-environnementale appréhendée à l'échelle du projet, une approche spatiale et temporelle	56
<i>L'importance du cadrage spatial pour déterminer le territoire de référence des dynamiques démo- environnementales.....</i>	56
<i>La prise en compte des dynamiques démographiques dans ce cadrage spatio-temporel</i>	58

La nécessaire fonction d'anticipation de la restauration écologique : prévenir la dégradation environnementale à plus grande échelle	64
<i>La restauration écologique renforce le secteur de la conservation de la biodiversité</i>	66
<i>La restauration écologique permet l'amélioration démo-environnementale des secteurs potentiellement dommageables à la biodiversité</i>	70
Un cadre d'analyse et un questionnaire comme outil d'aide à la décision pour favoriser l'efficacité démo-environnementale de la restauration écologique	74
Conclusion	78
Bibliographie	80
Liste des entretiens réalisés	88

Résumé exécutif

Dans un contexte alarmant d'érosion de la biodiversité, la restauration écologique est devenue un des objectifs fondamentaux de gestion des ressources naturelles des conventions internationales sur le sujet. L'engagement de divers pays dans des approches de restauration est par ailleurs croissant. Compte tenu du coût de la restauration écologique et des difficultés à restaurer, la question de chercher à préserver les écosystèmes, d'éviter leur dégradation et ainsi réduire les besoins futurs en restauration, se pose avec acuité. Si les dynamiques démographiques sont régulièrement abordées comme un des facteurs de dégradation environnementale, aucun travail ne semble traiter les liens qui les lient et qui impliquent la dégradation et la préservation du capital naturel. C'est dans cette optique que s'inscrit ce travail pluridisciplinaire qui propose d'analyser les enjeux et les opportunités du cycle a priori peu vertueux qui lie les dynamiques démographiques, la dégradation environnementale et au final le besoin de restauration écologique. Pour cela, il se base sur une analyse critique de la littérature portant sur la restauration écologique et sur les relations population-environnement, sur une série d'entretiens auprès d'acteurs clefs de la restauration écologique et de l'étude des dynamiques démographiques, et sur l'étude de projets de restauration écologique en Chine et à Madagascar.

Née il y a plus d'un siècle, la restauration écologique s'est répandue progressivement dans le monde et a fait l'objet d'une évolution très active ces trente-cinq dernières années. Elle constitue aujourd'hui un secteur d'activités qui s'est structuré et professionnalisé face aux besoins croissants en la matière. Le concept de restauration écologique, qui vise le rétablissement du bon état des écosystèmes ou encore la réparation des dommages causés par l'homme, ainsi que les principes associés ont été définis (SER Primer) par un groupe d'experts internationaux de la Société pour la Restauration Ecologique au début des années 2000. Même si le concept semble aujourd'hui clair, les approches de la restauration écologique sont néanmoins encore largement en évolution.

En effet, associée à une démarche qui veut se distinguer en tant qu'outil spécifique de gestion de l'environnement, la restauration écologique se décline en différents dispositifs de mise en œuvre. La restauration écologique dite « *classique* » ou encore « *unidirectionnelle* », puisqu'elle vise le rétablissement de l'écosystème en suivant des objectifs écologiques uniquement, domine jusqu'à la fin du XX siècle. Avec l'émergence du paradigme du développement durable au cours des années 1990 et 2000, une seconde approche intégrant progressivement des dimensions sociales et économiques dans la démarche de restauration écologique émerge. Deux dispositifs de cette approche se sont progressivement répandues et cohabitent aujourd'hui dans le monde : la restauration holistique et la restauration du capital naturel (RCN). En prenant en compte les

valeurs écologique mais aussi économique, culturelle et personnelle, la restauration holistique vise à mieux appréhender et garantir le rétablissement de l'écosystème à restaurer mais aussi à impulser une gestion durable des territoires et à contribuer au bien-être humain.

La logique de la RCN est similaire à celle de la restauration « holistique » mais à une échelle qui se veut plus large ; elle inclut en effet dans le projet l'ensemble des systèmes productifs connectés à l'échelle des paysages. Sur la base d'un volet de restauration « *holistique* » (qui elle-même intègre un volet de restauration « *classique* »), les actions menées au titre de la RCN visent l'amélioration des terres arables et des systèmes économiques qui en dépendent.

L'analyse des débats et de projets concrets de restauration écologiques montre que, à travers le panorama des déclinaisons du concept de restauration écologique, les approches et dispositifs de mise en œuvre développés concernent différentes échelles et qu'ils s'articulent au final étroitement l'un avec l'autre.

Après cette présentation des aspects conceptuels et approche de mise en œuvre de la restauration, nous nous attachons à présenter les dynamiques démographiques s'exerçant sur les territoires et leurs articulations avec la dégradation environnementale, enjeux sous-jacents en lien avec le besoin en restauration écologique. Si nous nous intéressons au débat sur les pressions (directes ou indirectes) qu'exercent les activités humaines sur l'environnement, nous constatons que l'approche historique, notamment défendue par Malthus, souligne l'impact négatif de la pression démographique (poids de la population) sur la dégradation du milieu, l'épuisement des ressources, ou l'appauvrissement des terres. C'est cette approche qui sera reprise dans les années 1960 – quand se développe le champ d'étude population-environnement – soulignant le risque de surpopulation et préconisant la prévention pour limiter la croissance démographique.

Certes l'augmentation de la population mondiale a été très forte au cours du XX^{ème} siècle, passant de 2 à 7 milliards entre 1927 et 2011, avec un pic de croissance dans les années 1960-70, et les effectifs vont continuer à augmenter dans les années à venir, pour se stabiliser vers 2100 autour de 11 milliards d'habitants. Mais cette vision globale doit distinguer les espaces, la distribution spatiale de la population et sa structure par âge. Il apparaît ainsi que certaines régions (notamment l'Afrique) subissent et vont subir une surpression démographique qui fragilise les milieux alors que la population stagne ailleurs (en Europe par exemple). Autre différenciation à faire, celle de la population urbaine qui concentre aujourd'hui la moitié de l'effectif mondial (contre 10 % au début du XX^{ème} siècle, avec là aussi d'importantes disparités régionales) évolution qui est notamment liée aux migrations internes qui sont en croissance constante, et qui peuvent provoquer des dépressions dans les zones rurales. Enfin, il convient de noter que ces déplacements de population sont parfois eux-mêmes provoqués par des changements environnementaux, tendance

qui devrait augmenter dans les années à venir.

Ces distinctions ont permis d'enrichir le débat sur la relation population-environnement qui ne se limite ainsi plus seulement à celui de la pression démographique sur la dégradation du milieu. Les anti-malthusiens soulignent que le partage des ressources est crucial, que leur raréfaction constitue parfois un moteur d'innovation, et peut mener à une meilleure prise en compte de l'environnement. Les modes de production sont aussi mis en cause dans la dégradation du milieu, notamment dans le secteur agricole (brulis, ressources en eau, agro-productivisme, intrants chimiques, surpâturage) ou de l'exploitation des ressources naturelles (pêche non raisonnée, exploitation forestière). A cela s'ajoute des modes de consommations qui contribuent également à la dégradation comme par exemple l'augmentation excessive de la demande en viande, ou la pratique du braconnage pour satisfaire la demande de consommateurs en ivoire. Enfin, le vieillissement de la population (et les répercussions que cela aura) est tout autant à prendre en compte que la croissance pour étudier l'impact des dynamiques démographiques sur l'environnement.

Sur la base des réflexions menées sur la restauration écologique et sur les liens entre dynamiques démographiques et dégradation environnementale, un cadre d'analyse et d'aide à la décision de l'efficacité démo-environnementale de la restauration écologique est proposé. Cette efficacité est définie comme la capacité de la restauration écologique à produire des résultats environnementaux positifs à diverses échelles, tout en traitant des dynamiques démographiques mises en cause dans la dégradation environnementale. Ainsi, nous abordons la démarche d'évaluation des projets de restauration écologique et les enjeux associés qui font actuellement l'objet de débats avant de présenter un outil d'aide à la décision. Ce dernier s'organise autour de deux volets: l'un s'intéresse au succès du projet sur le territoire directement visé par l'opération de restauration écologique, grâce à une meilleure prise en compte des dynamiques démographiques, l'autre dépasse l'échelle de ce territoire pour appréhender la place et le rôle potentiel d'un projet de restauration écologique vis-à-vis de changements plus globaux nécessaires à la durabilité environnementale, ce que nous appelons ici une fonction d'anticipation des dégradations environnementales à venir.

Concernant le premier volet, à l'échelle du projet, il convient de définir le territoire de référence qui correspond au cadre démo-spatial des dynamiques qui participent à la dégradation environnementale, et cela sans *a priori*, en intégrant le contexte local, régional, national voir international. Une fois ce territoire définit, cette étude préconise de prendre en compte les dynamiques démographiques selon deux axes – « *Suppression-Dépression* » et « *Production-Consommation* » – lors des différentes étapes du projet. Au moment de sa conception, le questionnement portera sur la présence de suppression et comment y remédier (par exemple : nouvelles activités plus respectueuse de l'environnement, intégrer planning familial, aide à

l'installation de population dans de nouvelles zones), et sur les facteurs de dégradation de type « *Production-Consommation* » en cause (voir exemple de Panjin en chine dans l'étude). Ensuite, au moment du suivi du projet, il faudra s'interroger sur les évolutions à prendre en compte, qu'elles soient liées à des changements imprévus provoqués par le projet ou par des contextes externes.

Concernant le second volet, la restauration écologique peut prévenir la dégradation environnementale à une échelle plus globale que celle du territoire directement visé par l'opération. Nous montrons que cela est possible par le renforcement, d'une part, du secteur de la conservation de la biodiversité (notamment à travers l'élaboration de politiques publiques ou encore la formation d'acteurs clefs des territoires) et, d'autre part, par l'amélioration environnementale des secteurs potentiellement dommageable à l'environnement (en particulier à travers l'amélioration des politiques sectorielles ou encore la mise en place de dynamiques d'aménagement concerté des territoires).

Ce travail exploratoire s'attache donc à comprendre comment les projets de restauration écologique, en intégrant les dynamiques démographiques, peuvent renforcer leur efficacité environnementale mais aussi constituer des leviers d'amélioration environnementale globale. Le renforcement de l'efficacité est possible par la prise en compte des dynamiques démographiques dans leur ensemble (pression/dépression ; production/consommation), et cela à différentes échelles spatiales (le territoire de référence) et temporelles (en amont et tout au long du projet). Les leviers d'alerte et d'action sont introduits dans le but d'éviter des dégradations à plus grande échelle, en favorisant les effets ricochets pour renforcer le secteur de la conservation de la biodiversité et en agissant sur les trajectoires de développement en court potentiellement néfastes à l'environnement. L'évolution des modes de développement vers une gestion durable des ressources naturelles et des territoires nécessite donc de passer par les deux volets proposés.

Un outil d'aide à la décision, sous forme de questionnaire, est proposé en fin d'ouvrage pour éclairer les stratégies opérationnelles des bailleurs de fonds et pour mieux accompagner leurs partenaires du Sud dans leurs projets de restauration, et au-delà pour enrichir la boîte à outils des solutions à mobiliser face à l'érosion de la biodiversité.

Introduction

Malgré les multiples engagements pris depuis plus de 30 ans à toutes les échelles de décisions et d'actions, la biodiversité ne cesse de se dégrader. Ce sont 60 % des écosystèmes qui ont d'ores et déjà été dégradés et qui continueront de se dégrader au cours des cinquante prochaines années. En conséquence, environ deux tiers des fonctions et services que la nature offre au bien-être humain et à nos économies sont en déclin (MEA, 2005 ; TEEB, 2008).

Face à ce constat, il est intéressant de noter l'engagement croissant de pays divers (développés, émergents, en développement) dans des approches de restauration des milieux naturels. Le principe même de devoir restaurer a été retenu comme l'un des 20 objectifs d'Aichi qui constituent le plan d'action stratégique 2011-2020 adopté en 2010 à Nagoya par près de 200 pays dans le cadre des négociations internationales sur la Biodiversité (CDB, 2010). Il est fort à parier que cette tendance à la restauration va se renforcer et qu'à l'avenir les besoins ne vont pas décroître.

Cependant, la restauration écologique constitue en elle-même une forme d'aveu d'un échec passé : en décidant de restaurer, les acteurs reconnaissent en effet indirectement qu'un écosystème en bon état écologique est préférable au contraire. Compte tenu du coût de la restauration et de l'incertitude qu'il peut parfois y avoir quant aux résultats obtenus, reconnaître un besoin de restaurer constitue donc en soi un argument puissant démontrant la pertinence de chercher à préserver les écosystèmes, d'éviter leur dégradation...et en cela la nécessité à venir de leur restauration. Outre le fait de rétablir le fonctionnement d'un écosystème donné, un projet de restauration écologique, usant de cette carte démonstrative, peut-il alors également devenir un levier d'amélioration environnementale plus globale ?

A ce propos, la dégradation environnementale est en grande partie de nature anthropique. Qu'il s'agisse de la taille et de la croissance d'une population donnée ou de sa distribution spatiale, en lien avec ses modes de consommation et de production, les dynamiques démographiques constituent un facteur majeur de pression (directe et indirecte) sur les milieux naturels et sur la biodiversité. Réciproquement, la qualité des milieux naturels et de la biodiversité conditionne fortement ces dynamiques démographiques (migrations forcées, abandon de terres, etc.).

Or, si les dynamiques démographiques sont régulièrement abordées comme un des facteurs de dégradation environnementale et réciproquement, aucune étude à notre connaissance n'a cherché jusqu'à présent à analyser de manière approfondie les enjeux et les opportunités du cycle a priori peu vertueux qui lie les dynamiques démographiques, la dégradation environnementale et au final le besoin de restauration écologique.

Tel est le fil conducteur de ce travail de recherche exploratoire qui cherche à comprendre en quoi la prise en compte des dynamiques démographiques peut favoriser le succès environnemental d'un projet donné de restauration écologique et par ailleurs en quoi ce même projet, toujours attentif aux dynamiques démographiques en jeux, peut devenir un vecteur d'apprentissage et d'anticipation favorisant à plus grande échelle une gestion durable des ressources naturelles. Alors que les bailleurs de fonds s'investissent de plus en plus sur ce champ d'activités, l'enjeu est de venir éclairer leur réflexion stratégique et enrichir leur dialogue avec les acteurs des pays dans lesquels ils interviennent.

Menée par une équipe pluridisciplinaire, l'étude menée s'est appuyée sur une analyse critique de la littérature concernée tant par la restauration écologique que par les relations population-environnement et plus globalement par la conservation de la biodiversité. Cette revue de la littérature a été enrichie et alimentée par une série d'entretiens réalisés auprès d'experts en restauration écologique, en démographie et par une série d'entretiens menés en Chine et à Madagascar en 2013 auprès d'acteurs divers concernés par des projets de restauration écologique (le projet de restauration d'une zone humide dans le district de Panjin au Nord Est de la Chine et le projet de restauration de la forêt d'Ankafobe sur les Hauts-plateaux de Madagascar).

L'analyse menée propose tout d'abord de revenir sur l'émergence de la restauration écologique, sur ses aspects conceptuels et sur la déclinaison actuelle de sa mise en œuvre (partie 1). Elle s'attache ensuite à expliciter sous la forme d'une typologie en deux volets principaux les relations qui caractérisent l'articulation pouvant exister entre dégradation environnementale et dynamiques démographiques. Enfin, de manière exploratoire et sur la base de ces deux premières parties, elle présente un cadre d'analyse et d'aide à la décision qui appelle à considérer chaque projet de restauration écologique sous deux angles : (i) leur efficacité démo-environnementale à l'échelle du projet et (ii) leur nécessaire fonction d'anticipation de la dégradation environnementale à l'échelle globale (partie 3).

La restauration écologique : un concept pour de multiples réalités

Le développement progressif d'une discipline scientifique et d'un champ d'actions dynamique

Peu de travaux relatent aujourd'hui l'histoire de la restauration écologique et aucun ne semble le faire de manière complète et approfondie. La restauration écologique aurait progressivement émergé de manière concomitante en Europe et aux Etats-Unis au cours du vingtième siècle (Clewell et Aronson, 2010). On sait ainsi que le terme de « restauration écologique » serait apparu en France il y a près d'un siècle (Clewell et Aronson, 2010). Associée à des actions de revégétalisation de terrains de montagne dans le sud-est des Alpes, elle semble s'être tout d'abord inscrite dans une démarche de lutte contre l'érosion. Les pratiques relatées, entreprises entre 1860 et 1914 par les services forestiers français face à l'érosion de ces terrains, consistaient alors à réaliser des campagnes de plantations d'espèces exotiques telles que le Pin noir d'Autriche ou encore le Robinier faux-acacia originaire d'Amérique du Nord associées à des espèces natives d'arbustes telles que la bugrane buissonnante ou encore l'argousier (Vallauri et al., 2002). Aux Etats-Unis, Aldo Leopold, un des pères fondateurs de la pensée écologique américaine, est cité comme l'un des précurseurs de la restauration écologique et ce bien qu'il n'utilise pas ce terme en tant que tel. Dans les années 1930, face à la dégradation environnementale des milieux naturel et notamment forestiers, dégradation essentiellement due aux pratiques de cultures non durables et à l'érosion croissante des sols en résultant, Aldo Leopold se positionne comme un médecin cherchant à soigner les paysages qu'il dit blessés (Zedler, 1999). Dans son rôle de premier Directeur de recherche à l'Arboretum de l'université du Wisconsin, il encadre les premiers travaux scientifiques entrepris dans le monde sur la restauration écologique. Mais à cette époque, il parle de restockage, de reconstruction ou encore de soigner des terres malades. Si Leopold et son équipe ne s'appuient pas sur des plans de restauration détaillés, des traitements systématiques ou encore sur un guide de restauration écologique, il n'empêche que les travaux de Leopold ont activement aidé à poser les fondations de la discipline de la restauration écologique. Beaucoup de principes fondamentaux sur lesquels sont fondées les idées contemporaines de la restauration écologique se retrouvent ainsi dans ses travaux et ses publications (Zedler, 1999).

A partir du milieu des années 1970, la définition de ce qui va être la restauration écologique évolue. Au-delà des opérations de restauration des habitats comme nous l'avons vu précédemment, elle est présentée comme une approche nécessaire pour réduire les effets de la dégradation environnementale et plus spécifiquement les conséquences néfastes pouvant découler de la « perte d'habitats naturels » (Bradshaw et Chadwick, 1980). Portée par les pensées d'Aldo Leopold, la Société pour la Restauration Ecologique (SER), créée aux Etats-Unis en 1988, marque une étape importante dans le développement de cette discipline émergente (cf. Encadré 1). Cette organisation s'entoure notamment de divers spécialistes qui s'intéressent aux premiers retours d'expériences en matière de restauration écologique. Elle joue ainsi depuis sa création un rôle de facilitateur dans les nécessaires dialogues entre les praticiens de la restauration et encourage, entre autres, la recherche, la formation, la promotion, la vulgarisation et les débats publics autour de la discipline.

Encadré 1 : la Society for Ecological Restoration. Source : auteurs d'après Dutoit, 2011 ; Clewell et Aronson, 2010

La *Society for Ecological Restoration* (SER) est aujourd'hui la plus importante organisation non gouvernementale regroupant les praticiens de la restauration écologique. Elle dispose de plus de 2 300 membres activement engagés dans la restauration et la gestion conservatoire des écosystèmes. Les membres de cette société regroupent classiquement des scientifiques, des planificateurs, des administrateurs et des consultants en environnement, mais aussi, et de manière plus originale, des représentants des peuples premiers, des paysagistes, des philosophes, des enseignants, des auteurs, des cultivateurs, des activistes communautaires et des volontaires, etc. Avec des membres intervenant dans 34 pays, cette organisation constitue un véritable lieu d'échanges à l'échelle mondiale dans le domaine de la restauration écologique quel que soit l'angle d'approche.

En 1993, la création du journal scientifique « Restoration ecology », par la SER, qui devient en quelques années la revue de référence traitant de ce sujet, et la publication du SER Primer (ou encore abécédaire de la restauration) en 2002, qui propose la définition, les bases et les principes de la restauration écologique, marquent également fortement la construction et le développement de la restauration écologique comme véritable discipline scientifique. En 2013, les principes et définitions de l'abécédaire de la SER ont été adoptés par plus de 40 ONG, institutions académiques et agences gouvernementales (Hallett et *al.*, 2013b). Adossé au développement académique de

cette discipline, un champ d'actions propre a émergé et s'est progressivement structuré : la restauration expérimentale développe diverses techniques, la recherche les affine et les ingénieurs écologues les appliquent. Ce secteur d'activités s'est peu à peu professionnalisé. De nouveaux métiers se sont créés à son sujet développant des compétences propres (praticien, directeur de projet, planificateur de la restauration, chercheurs etc.) s'exerçant dans des entités très variées : organismes publics, entreprises, associations, etc. De nombreuses formations techniques sont également dispensées en relation avec la restauration.

D'un point de vue géographique, si la restauration écologique a plus précisément émergé aux Etats-Unis et en Europe, elle s'est progressivement répandue dans le monde entier et ce, depuis une trentaine d'années pour répondre à différentes situations de dégradation environnementale (Cairns et Heckman, 1996). En s'appuyant sur une revue bibliographique de 301 publications évaluant les résultats post-implantation de projets de restauration écologique terrestre (les milieux aquatiques comme les zones humides ou encore les mangroves étant exclus), Wortley et *al.* (2013) soulignent que 46% des projets de restauration sont localisés en Amérique du Nord, 23% en Océanie, 14% en Europe, 10% en Asie, 4% en Amérique du sud et 3% en Afrique. Les auteurs précisent que 31 pays sont concernés par les projets de restauration. L'analyse révèle par ailleurs que les écosystèmes forestiers sont les plus nombreux (50%) à faire l'objet d'opérations de restauration, suivis par les prairies (22%), puis les bois, garrigues, maquis et savanes (20%) et enfin les zones riveraines (9%). L'étude met en évidence que l'évaluation de projets concerne des opérations de 1 à 120 ans d'âge ; les sites de 1 à 15 ans étant les plus étudiés (71%). Autres résultats intéressants, 44% des publications mentionnent l'agriculture et le pâturage comme première cause de dégradation et 63% des projets utilisent la plantation ou le reboisement comme principale méthode de restauration. Wortley et *al.* (2013) soulignent également que la recherche empirique sur la restauration couvre une réelle diversité de pays et de types d'écosystème ce qui suggère que la connaissance régionale spécifique est aujourd'hui en plein essor. Cependant, comme le montre Ruiz-Jaen et Aide (2005), la distribution géographique de la recherche reste encore très centrée sur l'Amérique du Nord. Comme le signale Aronson et *al.* (2010), les pays les plus productifs en termes de résultats ne correspondent donc pas aujourd'hui aux territoires les plus dégradés. Enfin, peu d'informations sont aujourd'hui disponibles sur le type des porteurs de projets de restauration dans le monde. Dans son analyse de projets de restauration de rivières en Californie, Kondolf et *al.* (2007) rapportent néanmoins que dans l'échantillon des porteurs de projets interviewés, 33% et 46% travaillaient respectivement pour des ONG et pour des agences gouvernementales.

D'après Hobbs et Harris (2001), compte tenu de l'étendue des changements et des dommages sur les écosystèmes induits par l'homme, la restauration écologique fait partie de notre future stratégie de survie. Au niveau mondial, plus du tiers des écosystèmes a été transformé à des fins d'utilisation, comme les terres agricoles et les villes, et au moins, un autre tiers a été gravement dégradé par la fragmentation, les pratiques agricoles destructrices, la pollution ou encore le développement des espèces invasives (MEA, 2005). Devant ce constat, la restauration écologique est devenue un des objectifs premiers de la gestion des ressources naturelles au niveau mondial (Suding, 2011). Elle est aujourd'hui considérée comme un des outils de gestion environnementale fondamentaux pour lutter contre la perte de biodiversité et la lutte contre le changement climatique. La restauration est ainsi systématiquement abordée au cours des négociations environnementales en lien avec le suivi de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB). En 2010, les décisions prises à la COP 10 de Nagoya soulignent ainsi par exemple : « *En attendant que des mesures à plus long terme destinées à réduire les causes sous-jacentes de l'appauvrissement de diversité biologique aient un effet, des mesures immédiates peuvent aider à conserver la diversité biologique et les écosystèmes critiques, au moyen d'aires protégées, d'une restauration des habitats, de programmes de rétablissement des espèces et d'autres mesures de conservation ciblées* » (Secrétariat de la Convention sur la Diversité Biologique, 2010). L'engagement des gouvernements, des organisations internationales ou encore des ONG semble augmenter progressivement. Ainsi, pour exemple, lors de la réunion de la Convention sur la Diversité Biologique à Nagoya (Japon) en 2010, les pays se sont engagés sur l'objectif de restaurer 15% des écosystèmes dégradés mondiaux pour 2020 (Secrétariat de la Convention sur la Diversité Biologique, 2010). En 2009, le secrétariat d'agriculture américain présente la restauration comme un élément fondamental dans sa politique forestière (USDA, 2009). La stratégie australienne de conservation de la biodiversité s'est fixée pour cible de restaurer plus de 1000 km² de paysages fragmentés et de systèmes aquatiques dans le but d'améliorer la connectivité écologique (National Biodiversity Strategy Revision task group, 2009). Le programme des Nations Unies pour l'environnement considère la restauration écologique comme les investissements publics les plus rentables pour le développement économique et pour la réduction de la pauvreté (Nellemann et Corcoran, 2010). Concernant les organisations non gouvernementales, la commission sur la gestion des écosystèmes de l'IUCN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) s'est associée en 2006 avec le groupe de travail de la SER pour promouvoir au niveau mondial la restauration écologique ; un moyen pour l'organisation de conserver la biodiversité et maintenir les moyens de subsistance de la population mondiale (Gann et Lamb, 2006). Partant du constat que la diversité biologique de la planète ne peut être conservée par la seule protection d'aires dites

critiques, l'IUCN présente la restauration écologique comme un élément clé de la gestion des écosystèmes générant des résultats en termes de conservation de la biodiversité comme en termes d'amélioration des conditions de vie des populations des aires dégradées .

Ce rapide panorama montre que la restauration écologique constitue un secteur d'activités encore relativement récent mais qui s'est structuré et professionnalisé face aux besoins croissants en la matière. Il recueille également une adhésion croissante des organisations gouvernementales et non gouvernementales.

Revenons plus précisément sur le concept de restauration écologique.

La restauration écologique comme concept

La restauration écologique intervient en réponse à la dégradation environnementale, détérioration progressive et graduelle d'un écosystème, causée par des perturbations agissant avec une telle fréquence et amplitude que le bon fonctionnement de l'écosystème n'est plus assuré (Clewell et Aronson, 2010). Ces perturbations, d'amplitude et de nature diverses, se traduisent en des événements altérant, dans le temps et dans l'espace, les relations entre les organismes vivants et leurs habitats (Wali, 1987). Bien que les habitats soient dynamiques (Burel et *al.*, 1999) et subissent des perturbations naturelles, la présence et les actions humaines sont depuis plusieurs décennies à l'origine de la majeure partie des perturbations. Les activités perturbatrices vont de la déforestation au drainage des zones humides, en passant par l'introduction de polluants chimiques (Cristofoli et Mahy, 2010).

Face à la dégradation accélérée et à la diminution du bien-être humain durant ces trente-cinq dernières années (Saul, 2005), divers arguments et éléments de justification sont portés pour souligner la nécessité de mettre en œuvre des projets de restauration écologique. L'augmentation de la productivité des écosystèmes est historiquement la première motivation pour restaurer les écosystèmes, souvent sans toutefois prendre en considération les bénéfices écologiques à long terme (Hobbs and Norton 1996 ; Marais et *al.*, 2007). De plus, l'approvisionnement en services rendus par les écosystèmes, comme l'amélioration de la qualité de la ressource en eau ou encore du climat, a été également un fort argument pour mettre en œuvre la restauration dans les aires dégradées (Clewell et Aronson 2006 ; Turpie et *al.* ; 2008, Suding, 2011). En outre, les inquiétudes liées à la conservation de la biodiversité, comme la préservation des espèces rares et menacées,

des communautés ainsi que des paysages, constituent d'importants arguments en faveur de la restauration écologique (Hobbs et Norton, 1996 ; Clewell et Aronson, 2006). Plusieurs auteurs ont d'ailleurs successivement affirmé que la restauration écologique est un élément central pour l'avenir des sciences de la conservation (Dobson *et al.*, 1997 ; MacMahon et Holl, 2001 ; Young, 2000). L'inversion ou la suppression de la dégradation des milieux naturels (Hobbs and Norton 1996), pour compenser la destruction des écosystèmes dans le cadre de projets d'aménagement est par ailleurs souvent abordée (Clewell et Aronson, 2006 ; Suding, 2011). Enfin, les arguments en faveur de la restauration peuvent être d'ordre moral, par exemple, pour reconnecter les sociétés à la nature, ou encore pour rechercher un renouveau spirituel (voir par exemple, Clewell et Aronson, 2006).

Ainsi, développée en réponse à différentes situations de crise générées par la dégradation environnementale (Cairns et Heckman 1996), la restauration écologique vise depuis son émergence un seul but : le rétablissement du bon état des écosystèmes. Il s'agit plus précisément de réparer les dommages causés par l'homme dans le passé et de favoriser l'adoption de nouveaux modes de développement plus durables (Clewell et Aronson, 2010). On parle de restauration écologique indifféremment pour des écosystèmes naturels et des écosystèmes semi-naturels (ou culturels), ces derniers étant des habitats abritant des espèces natives et à colonisation spontanée, mais dépendant d'une méthode de gestion traditionnelle (Westhoff, 1983). La définition la plus couramment utilisée date de 2002. Elle a été proposée par la SER lors de la publication de son abécédaire de la restauration écologique. Cette proposition reconnue à l'échelle internationale, définit la restauration écologique comme un « *processus* » qui consiste à « *assister la régénération des écosystèmes qui ont été dégradés, endommagés ou détruits, résultat direct ou indirect de l'activité humaine* » (SER, 2002). Il s'agit plus précisément d'une « *activité intentionnelle qui initie ou accélère le rétablissement d'un écosystème antérieur par rapport à sa composition spécifique, sa structure communautaire, son fonctionnement écologique, la capacité de l'environnement physique à supporter les organismes vivants et sa connectivité avec le paysage ambiant* » (SER, 2002). La restauration cherche à favoriser le retour d'un écosystème dégradé à sa trajectoire biologique historique¹. Une telle démarche s'appuie sur le fait qu'un écosystème suivant une évolution biologique naturelle a plus de chance d'être résistant, résilient et donc viable

¹ Séquence d'expressions biotiques d'un écosystème du passé, à partir de laquelle les expressions futures peuvent être prédites (Clewell et Aronson, 2010).

qu'un écosystème « construit », assemblé sans modèle de référence. En amont d'un projet de restauration, il s'agit donc d'étudier vers quel état biologique aurait naturellement évolué l'écosystème à restaurer et de favoriser l'atteinte de cet état.

De manière pratique, la direction et les limites générales de cette trajectoire peuvent être établies par une combinaison de connaissances (structure préexistante, composition et fonctionnement de l'écosystème endommagé, études sur des écosystèmes intacts comparables, informations sur les conditions environnementales locales et régionales et analyses d'autres informations écologiques, culturelles et références historiques). Bien évidemment, la projection intentionnelle d'une trajectoire d'un écosystème vers le futur est nécessairement une probabilité plutôt qu'une certitude. Mais elle peut et doit servir de base au développement d'un modèle de référence qui guide la planification, la réalisation, le suivi et l'évaluation du projet de restauration (Clewell et Aronson, 2010).

La restauration écologique est donc associée à une démarche qui veut se distinguer en tant qu'outil spécifique de gestion de l'environnement. Elle se différencie notamment de la réhabilitation, du réaménagement, de la re-végétalisation ou bien encore de la gestion durable des écosystèmes comme le souligne les éléments ci-dessous proposés par Aronson et Clewell (2010).

La réhabilitation met en effet uniquement l'accent sur la réparation des processus productifs de services de l'écosystème, tandis que les objectifs de la restauration intègrent également le rétablissement de l'intégrité biotique préexistante, en termes de composition spécifique et de structure communautaire. La réhabilitation s'apparente donc à la restauration : toutes les deux prennent généralement un écosystème ou un paysage qui existait avant la dégradation comme référence pour orienter les interventions dans le but d'arrêter la dégradation. Mais la réhabilitation ne se revendique pas comme une approche environnementaliste systémique et globale selon laquelle c'est bel et bien un écosystème riche et diversifié qui constitue une entité durable.

Le terme de « réaménagement » désigne quant à lui la conversion de terres perçues comme inutiles vers des terres productives, utilisables en général à des fins agricoles ou sylvicoles. Assurer la productivité est donc l'objectif principal de cette démarche. Cependant, le sens originel du mot anglais « re-claim-ation » suggère également l'enjeu d'une récupération de la terre généralement par les populations pour leurs usages.

La revégétalisation désigne pour sa part le rétablissement d'un couvert végétal sur des terrains ouverts, en général avec une, voire peu d'espèces, sans tenir compte de leur origine ou

provenance.

Enfin, la gestion durable des écosystèmes a pour objectif de maintenir les processus écologiques et évolutifs d'un écosystème mais également son intégrité à différents niveaux d'organisation (espèces, populations, communautés, écosystèmes, paysages). En d'autres termes, si la restauration écologique répare un écosystème, la gestion le garde en bon état de marche.

Bien que présenté comme un concept particulier et clairement défini notamment par la SER, la mise en œuvre de ce dernier se décline selon diverses modalités.

Un concept unique pour une diversité de mises en oeuvre

L'approche « classique » ou « unidirectionnelle »

La restauration écologique a été guidée par la conception dite « conversationniste » de la SER (Dutoit, 2011). Selon cette conception, la restauration alors dite « classique » ou « unidirectionnelle » vise le rétablissement d'un écosystème déterminé, en suivant des attributs ou objectifs écologiques uniquement. Cette approche de la restauration écologique se concrétise en un projet technico-scientifique complexe qui s'articule autour de diverses étapes. Même si il ne semble pas aujourd'hui exister de cadre technique spécifique dont la méthodologie est applicable à tous types de projets de restaurations, plusieurs auteurs ont proposé une démarche pour mener un projet de restauration.

C'est le cas de Tongway et Ludwig (2010) qui proposent une démarche, dite adaptative, pour restaurer un paysage. Cette démarche comprend cinq étapes durant lesquelles les acteurs du territoire travaillent en étroite collaboration avec les praticiens de la restauration pour (1) établir les objectifs et résultats attendus de la restauration, (2) définir et analyser en profondeur le problème, (3) identifier les solutions les plus appropriées, (4) sélectionner les actions et technologies à mettre en œuvre, et (5) utiliser des indicateurs de suivi et évaluer les résultats. En proposant cette démarche pour restaurer le fonctionnement du paysage, Tongway et Ludwig (2010) proposent premièrement d'identifier les buts de l'opération de restauration. L'étape suivante consiste à analyser le problème : Quels fonctions et services ont été perdus et quels autres ont été maintenus jusqu'ici ? Quelles sont les causes de la dégradation ? Etc. En comprenant le problème, il sera alors possible de proposer des solutions en sélectionnant et en utilisant des techniques et technologies données. Enfin, les dernières étapes consistent à mettre en place un

suivi du projet puis à l'évaluer. Si les objectifs initiaux ne sont pas atteints, alors il sera nécessaire de revenir aux étapes précédentes et réexaminer les buts du projet. Ces auteurs mentionnent plusieurs opérations réussies dans différents types d'écosystèmes (déserts, prairies, formations arbustives, savanes, forêts et forêts tropicales) en suivant les concepts et principes inclus dans cette démarche à cinq étapes. Cependant, la restauration de ces projets a été atteinte quelquefois par intuition plutôt qu'en suivant scrupuleusement la démarche à cinq étapes proposée mais l'évaluation de ces derniers a montré respectivement que toutes les étapes avaient été mises en œuvre dans l'ordre.

Clewell et Aronson (2010) proposent une autre formulation des étapes pour mener à bien un projet de restauration. Leur démarche intègre d'abord la planification conceptuelle (étude de faisabilité et les perspectives de la restauration d'un site donné, les buts du projet et son étendue) puis les activités préliminaires (implication des acteurs et la réalisation d'études scientifiques sur le territoire considéré) et la planification de la réalisation (établissement de standards et d'indicateurs de suivis, planning détaillé de la mise en œuvre, etc.). Puis vient l'étape de réalisation des travaux puis les travaux postérieurs à la réalisation (ajustements), et enfin, l'évaluation et la communication autour du projet.

Intéressons-nous maintenant à des exemples concrets de restauration écologique. Citons brièvement les nombreux projets de restauration écologique de rivières telles que les 4023 projets de restauration de rivières financés et mis en œuvre en Californie depuis le début des années 1980 (Kondolf et *al.*, 2007) et de sites industriels comme la restauration de sites de l'industrie minière du phosphate en Floride (Aronson et Clewell, 2010). De manière plus détaillée sur le cas d'une prairie humide sur la côte nord du golfe du Mexique aux Etats-Unis : dans les années 1950, ces prairies humides, alors particulièrement riches du point de vue de la biodiversité (présence d'une espèce endémique et en voie d'extinction : la grue grise du Mississippi), ont été réaffectées en plantations de pins. Ces derniers se sont reproduits mais leur croissance était trop lente au regard des objectifs commerciaux fixés. De nombreuses exploitations ont donc été abandonnées. Grâce à des fonds de compensation, en 1997, l'ONG The Nature Conservancy (TNC) décide d'acheter un peu moins de 1000 ha de ces plantations de pins abandonnés. Ces 1000 ha se trouvent à proximité d'une réserve nationale ornithologique. Un plan de restauration est alors défini et mis en œuvre pour rétablir les prairies humides caractéristiques de la zone. Les travaux ont consisté essentiellement à retirer et à brûler les arbres des prairies. Les espèces d'herbacées caractéristiques se sont rétablies spontanément ; la collecte et l'ensemencement de graines locales initialement prévue n'a pas été nécessaire, le sol n'ayant pas été trop compacté et la banque de graine du terrain

n'étant pas épuisée. Le rétablissement progressif de l'habitat a également permis l'installation de la grue grise du Mississippi et d'un grand nombre d'espèces de vertébrés. En 10 ans, les objectifs concernant la structure des communautés biologiques a été presque satisfait bien que le nombre d'espèces par rapport au modèle de référence établi n'ait pas été atteint (Aronson et Clewell, 2010). Cet exemple montre le caractère unidirectionnel que peut prendre une opération de restauration écologique : elle vise uniquement à rétablir un écosystème bien déterminé et à protéger les espèces menacées.

Un autre exemple, similaire au précédent, est le cas de la restauration des communautés des prairies de pins dans la forêt nationale Ouachita (Arkansas, USA) qui a été particulièrement bénéfique à plusieurs espèces d'oiseaux en danger d'extinction (Cairns et Heckman 1996). Les projets de ce type sont nombreux dans le monde continuent d'être développés notamment sur des terrains privés et au sein d'aires protégées. Il est à ce propos intéressant de souligner que nombre d'entre eux ne sont sans doute pas rapportés. A Madagascar, certains acteurs institutionnels nous ont ainsi mentionné qu'il y avait peu de projet de restauration écologique mais en discutant plus précisément avec les ONG, nous avons compris que la plupart d'entre elles mettaient en œuvre des projets de restauration écologique « classique », de manière isolée ou/et combinée à d'autres volets d'activités.

Avec l'émergence du paradigme du développement durable au cours des années 1990 et 2000, s'est développée une seconde approche intégrant progressivement des dimensions sociales et économiques dans les activités et la philosophie de la SER (Dutoit, 2011). Depuis le début des années 2000, les scientifiques défendent ainsi une vision dite « holistique » de la restauration écologique. Deux approches différentes de cette vision se sont progressivement répandues et cohabitent aujourd'hui dans le monde : la restauration holistique en premier lieu puis la restauration du capital naturel (RCN).

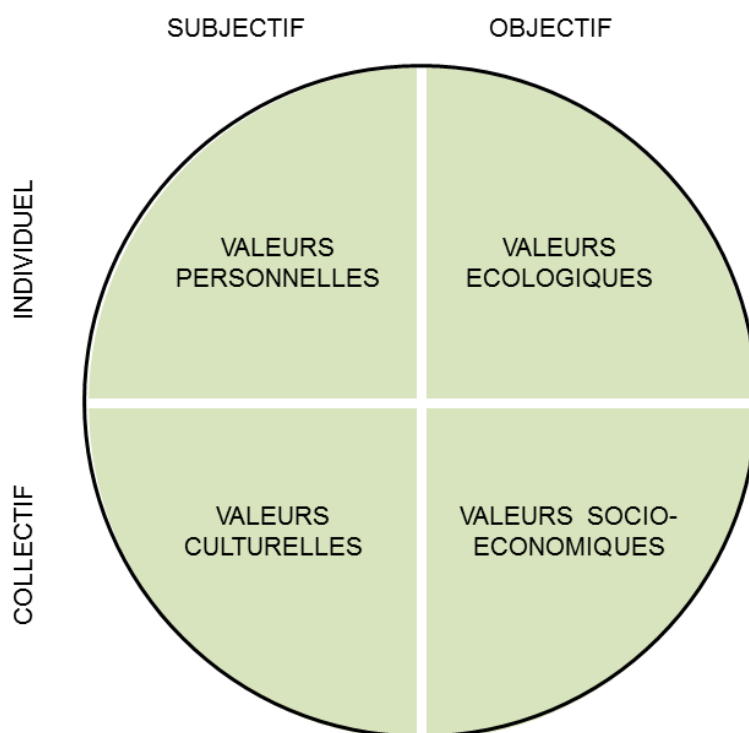
La restauration holistique

La restauration écologique holistique, vise le rétablissement de l'écosystème détérioré en prenant en compte les valeurs écologiques comme humaines et ce jusqu'à ce que l'écosystème visé retrouve un état intègre. Cette vision, développée par Pandey (2002) et incluant des composantes écologiques mais aussi sociales, se distingue des actions de restauration unidirectionnelle qui consistent à appliquer des solutions indépendantes et graduelles pour restaurer l'écosystème dégradé (Aronson et Clewell, 2010). La restauration écologique « holistique » répond plus

précisément à un ensemble de quatre valeurs (appelé également modèle à quadrants) (cf. Figure 1) :

- Valeurs Ecologiques : la restauration doit conduire à rétablir l'intégrité et la santé de l'écosystème endommagé ;
- Valeurs Socioéconomiques : la restauration doit permettre de sauvegarder les produits et services naturels pour les sociétés (ressource en eau pour l'alimentation, régime hydrique pour la gestion des crues, bois pour la construction, plantes médicinales pour la santé, etc.) ;
- Valeurs Culturelles : la restauration doit procurer des lieux où la biodiversité est protégée (parcs naturels, lieux sacrés, spirituels et religieux, aires récréatives, etc.) ;
- Valeurs Personnelles : la restauration doit participer à satisfaire le besoin de contact et de relation avec la nature ou encore de spiritualité.

Figure 1 : Le modèle à quatre quadrants de la restauration écologique holistique



Source : Auteurs (2014) d'après Clewell et Aronson (2010).

La prise en compte de l'ensemble de ces valeurs vise à la fois le fait de mieux appréhender et garantir le rétablissement de l'écosystème à restaurer et de contribuer au bien-être humain (Aronson et Clewell, 2010). Le projet de restauration et de conservation de la forêt d'Ankafobe que nous avons étudié à Madagascar permet d'illustrer cette démarche.

Cette forêt est un fragment de 30 ha de forêt sub-humide des hauts plateaux de Madagascar. Très diversifiée, elle abrite notamment une espèce d'arbre endémique en danger critique d'extinction (*Schizolaena tampoketsana*, Sohisika) et trois espèces de lémuriens également menacés. Extrêmement rare sur les hauts plateaux de Madagascar, cette forêt native est considérée comme une relique. Située le long de la route nationale RN4 à 32 km de la commune d'Ankazobe, la forêt d'Ankafobe serait un fragment de la Réserve forestière Spéciale d'Ambohitantely qui se situe à 12 km. Les scientifiques supposent que ces deux forêts formaient autrefois un seul et même écosystème. Aujourd'hui elle-même fortement dégradée, la forêt d'Ankafobe est l'objet de plusieurs pressions telles l'occurrence de feux de brousse, la coupe d'arbres pour le bois d'œuvre ou le charbon de bois et la conversion de la forêt en terres agricoles. En 2005, une des grandes ONG mondiales de conservation de la nature, le Missouri Botanical Garden (MBG), basée en Angleterre et ayant un bureau à Madagascar depuis 20 ans, a initié un plan de restauration et de conservation de cette zone. L'objectif du projet consistait alors à conserver les parties non dégradées de la forêt et à restaurer les zones dégradées. Un zonage a donc été établi pour délimiter une réserve de 150 ha incluant les 30 ha de forêt encore intacte et 120 ha de savanes boisées autour de la forêt. En accord avec la vision holistique présentée de manière concise ci-dessus, ce projet vise également à favoriser la qualité des services rendus par ces milieux d'un point de vue social, culturel et économique (débit et qualité du cours d'eau en bas-fond de la vallée, lutte contre le feu, amélioration des moyens de subsistance des communautés locales, etc.). Par ailleurs, ce projet a également pour objectif de générer une prise de conscience chez les décideurs politiques malgaches en leur démontrant la possibilité de restaurer des écosystèmes dégradés en en tirant des bénéfices environnementaux, économiques, sociaux et culturels. D'un point de vue opérationnel, les actions initiées consistaient initialement à 1) protéger la forêt des feux sauvages en créant un pare-feu et en mettant en place une surveillance quotidienne pendant la saison sèche, 2) restaurer les surfaces de forêt dégradées qui avaient été précédemment brûlées en multipliant des plantules d'espèces natives (5000 plantules / an) et en les plantant dans les aires dégradées et 3) valoriser et communiquer sur les bénéfices rendus auprès des acteurs locaux. Le projet MGB d'Ankafobe associe une Communauté de base (COBA) qui regroupe les habitants de trois villages à proximité de la forêt faisant l'objet du projet : Andranofeno Sud (480 habitants, 108 ménages), Firanzana (400 habitants, 80 ménages), Hapitambe (100 habitants, 20 ménages). Ces communautés locales ont été impliquées dans la mise en œuvre directe du projet. Dans les zones dégradées, le sol, appauvri et compact, a été, au préalable, préparé avant de planter des espèces natives pionnières associées à un mélange de légumes à fort pouvoir naturel de fertilisation dont la double fonction est d'améliorer les conditions pédologiques et l'infiltration de l'eau dans le sol, ainsi que de

permettre aux acteurs locaux de récolter des ressources alimentaires. Une fois les espèces pionnières installées, des essences forestières ont été plantées. La construction d'un pare-feu a été réalisée conjointement avec les communautés. Face à une menace de dégradation liée à l'exploitation excessive des ressources, la forêt a été interdite d'exploitation et une stratégie de valorisation touristique du site a été mise en place avec la population locale pour que cette dernière puisse tirer des bénéfices de la conservation et de la restauration de la forêt par la mise en place d'un droit d'entrée au site leur revenant. Un parcours botanique a été aménagé dans la forêt pour permettre aux visiteurs de découvrir le site. Le site accueille également des chercheurs nationaux comme internationaux venant étudier la faune et la flore (dont une espèce de lémurien encore indéterminée à ce jour). La forêt est également utilisée comme source de graines pour des activités d'horticulture. En outre, en parallèle des activités de conservation et de valorisation de la forêt, les communautés ont mis en place, à proximité des villages, plusieurs plantations d'eucalyptus afin de pouvoir fournir du bois de chauffe aux familles et éviter ainsi des prélèvements dans la forêt qui constituaient la raison principale de sa dégradation. Le président de l'association nous a précisé que de nouvelles plantations d'espèces pour le bois de chauffe ont fait l'objet de demande d'autorisations auprès du ministère des forêts en 2013. En complément de ces lignes directrices initiales du projet, une composante « éducation » a été intégrée à la stratégie dans d'offre de services essentiels et de changement des comportements. Aujourd'hui les écoles des villages environnants utilisent le site de manière hebdomadaire pour dispenser des cours d'éducation environnementale. Suite à 7 ans de collaboration autour de ce projet de restauration, la gestion du site, initialement prise en charge par le MBG, a été transférée en 2011 aux communautés représentées par une association (VOI-Sohisika). Le rôle du MBG a alors évolué vers un soutien technique et financier au comité de gestion de l'association ainsi qu'au suivi des résultats du projet. Aujourd'hui, la plupart du budget du projet est utilisé pour rémunérer les communautés locales pour leur travail technique (production de graines et plantation, création de pare feux, etc.). Compte tenu de la durée incertaine du soutien financier au projet et de la montée en capacité de l'association VOI-Sohisika, le MBG prépare, depuis la seconde année du projet, l'association à l'autonomie financière. Le chef de l'association, qui a travaillé pendant une quinzaine d'années pour les services des forêts et des aires protégées de l'Etat avant de rejoindre le projet du MBG, travaille à la gestion des ressources du projet. Il a obtenu en 2012 des fonds du GEF (Global Environmental Facility) pour la construction d'une boutique de ventes de produits locaux et a initié d'autres demandes de subventions. L'association gestionnaire du site est passée de 60 villageois membres en 2006, à 100 en 2011 et 230 en 2013. En 2013, les représentants des communautés soulignent la volonté des villageois de participer activement à la restauration et

conservation de la forêt. Ceci semble stimulé par une motivation personnelle et culturelle (protection du terroir, contribution à l'amélioration de la nation), sociale (le projet a contribué à renforcer les services publics dans les villages, dont la santé et l'éducation) et économique (premiers bénéfices issus de la valorisation du site) (Chris Birkinshaw, 2013). Au niveau environnemental, les modalités de gestion semblent avoir évolué vers des pratiques plus durables réduisant les pressions sur les milieux (aucune coupe de bois depuis 2005). Les acteurs semblent dire que les lémuriens sont plus nombreux mais aucune étude ne le confirme. Quant aux zones en cours de restauration, l'écosystème forestier tropical ne pourra se régénérer qu'après plusieurs décennies. Il est donc encore trop tôt pour se prononcer. Aujourd'hui ce sont plusieurs hectares qui sont couverts de plantations pionnières, mais les acteurs de la restauration (ONG et communautés) ont dû faire face à une mortalité importante (60% des plantules plantées) durant les cinq premières années du projet. Notons cependant qu'aujourd'hui, les retombées du projet comme outil de plaidoyer à une échelle plus large sont faibles. Ainsi, il n'y a aucune implication des services de l'Etat dans le district malgré la mobilisation des communautés. Le cantonnement forestier du district d'Ankazobe, en charge de la gestion territoire, porte un regard positif sur le projet mais ne semble pas se positionner pour prendre le relais afin d'institutionnaliser cette stratégie à une échelle plus globale.

Un autre projet de restauration holistique considéré comme un succès si l'on en croit la littérature disponible à son sujet a lieu dans le sud de l'Inde (Clewell et Aronson, 2010). Suite à divers types de pressions tels que le pâturage, les incendies de forêt, l'abattage illicite des arbres et la collecte de bois de chauffe, de fourrage et de petit bois de construction, la forêt de l'Etat du Tamil Nadu s'est fortement dégradée. Pour enrayer la dégradation en cours, le département des forêts de Tamil Nadu a renforcé les mesures de protection et a parallèlement mis en place un programme de restauration avec l'aide des communautés locales. Ce dernier a consisté à mettre en place une planification à long terme du territoire incluant un plan d'exploitation des ressources naturelles ainsi qu'un projet d'afforestation par des espèces indigènes et d'aménagement des bassins versants destiné à l'agriculture et à la collecte de l'eau, en s'assurant que les bénéfices du programme soient bien partagés au sein des communautés. Entre 1997-1998 et 2004-2005, 480 000 ha de forêts dégradées ont ainsi été restaurés avec la participation des populations locales (1367 conseils villageois, 466 00 villageois impliqués, 3900 groupes d'entraide formés par les femmes). Les bénéfices pour les populations incluent, entre autres, l'augmentation des produits forestiers (fourrages, fruits, huiles, bois, plantes médicinales) et un accès simplifié à l'eau. Suite au lancement de ce programme de restauration « holistique », d'autres agences gouvernementales ont

offre leurs services, en octroyant des crédits pour les entreprises locales, en construisant des écoles et des structures de santé publique, en créant des puits d'eau potable et en fournissant de l'électricité pour les besoins collectifs. Au-delà de l'objectif de rétablissement écologique de l'écosystème ici central (valeur écologique), le projet entend donc répondre aux enjeux de développement local (valeur socio-économique), récréatifs et de bien-être (valeur culturelle) et de satisfaction des communautés concernant leur participation à la préservation de la nature (valeur personnelle).

Ces exemples de restauration dite « holistique » montrent que selon cette vision, il n'est plus question de restaurer ponctuellement de manière isolée un écosystème dégradé mais de soutenir un projet de développement d'une zone tout en menant à bien la restauration du site dégradé. La restauration « classique » constitue donc en quelque sorte un volet de cette restauration « holistique » qui entend maintenir voire impulser après cette première étape une gestion durable du territoire restauré, ici pris en charge par les communautés locales.

La restauration du capital naturel

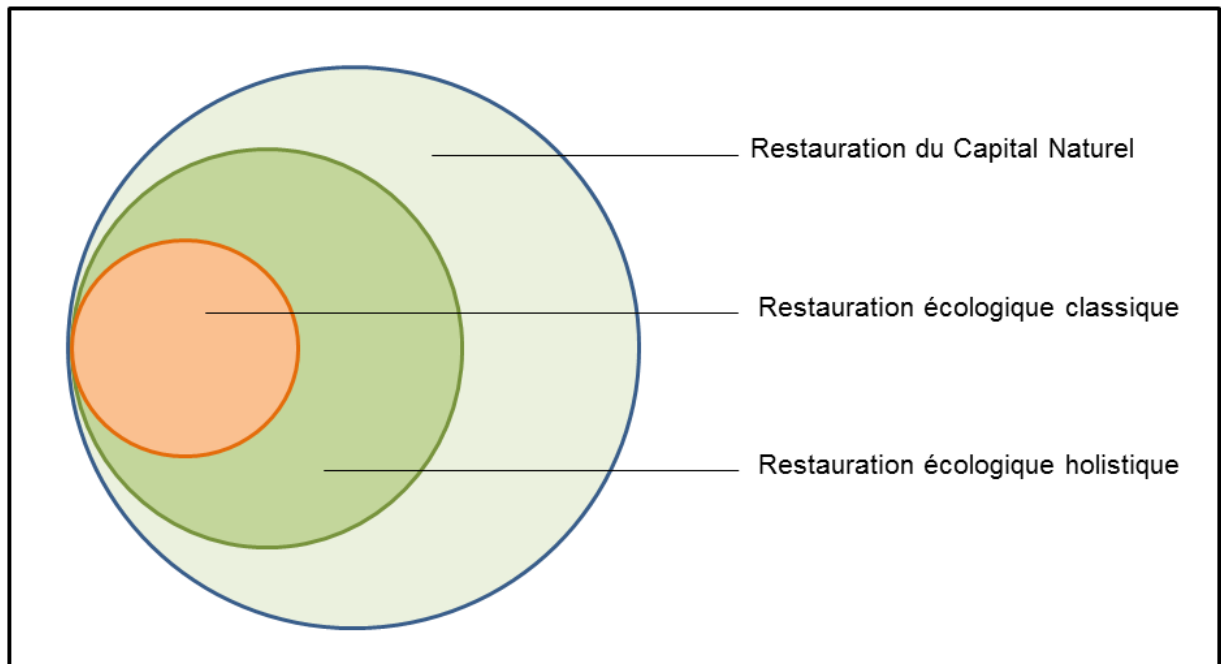
L'expression de « Restauration du Capital Naturel » (RCN) a été suggérée par Cairns (1993), puis développé plus tard par Clewell (2000), Milton et al (2003) et Aronson et al. (2006a, 2006b, 2006c, 2007). La RCN suit la même logique que celle de la restauration « holistique » mais à une échelle qui se veut plus large. Elle inclut les écosystèmes dégradés à restaurer mais aussi l'ensemble des systèmes productifs connectés à plus grande échelle. La RCN vise le réapprovisionnement des stocks de capital naturel pour améliorer à long-terme le bien-être humain et la santé des écosystèmes (Aronson et al., 2007). Elle a également pour objectif d'améliorer la résilience et la résistance des écosystèmes face aux perturbations. En plus d'un volet de restauration « holistique » (qui elle-même intègre un volet de restauration « classique »), les actions menées au titre de la RCN visent « des améliorations écologiques des terres arables et d'autres terres gérées en systèmes de production, des améliorations dans l'utilisation écologique durable des ressources biologiques et l'établissement ou l'amélioration des systèmes socioéconomiques qui facilitent la connaissance et la prise de conscience de la valeur du capital naturel dans les activités quotidiennes » (Aronson et al., 2007).

La restauration de la savane communautaire au nord-est de la province du Limpopo, en Afrique

du Sud illustre, d'après Clewell et Aronson (2010), cette démarche de RCN. Dans cette zone jouxtant le parc national Kruger, la dégradation environnementale, résultant de l'extraction incontrôlée des ressources naturelles (bois de chauffe, plantes médicinales, pâturage) exacerbée par la pauvreté, a atteint des niveaux records, mettant en péril le parc national, emblème de la conservation de la biodiversité mondiale. Un cercle vicieux de pauvreté et de dégradation de l'environnement semble s'être installé dans cette zone ; les populations dépendant en effet des biens et services de moins en moins fournis par les écosystèmes dégradés. Les répercussions négatives sur la quantité et la qualité de l'eau ainsi que sur la fertilité du sol menacent la biodiversité locale et génèrent des conflits dans les communautés locales. L'ONG locale Africa's Rural Initiatives for Sustainable Environments (ARISE) a lancé en 2004 une opération de RCN dans le but de permettre à ces communautés d'obtenir toute une gamme de biens et de services (sol fertile, régulation du flux d'eau, purification de l'eau, etc.) et de s'approprier de nouveaux modes de gestion du territoire. Le projet d'ARISE, mis en place sur l'ensemble du bassin versant de la rivière, est financé par le gouvernement sud-africain par le biais d'un programme de lutte contre la pauvreté. Il considère le projet de RCN comme un investissement qui fournit une infrastructure naturelle et dynamique, bénéficiant à la fois à la population, à l'économie et à l'environnement. Dans la pratique, les chômeurs des communautés locales ont été recrutés et formés de manière active pour mener les tâches spécialisées de la RCN (mesures d'enrichissement du sol et de contrôle de l'érosion, suppression des espèces invasives, ensemencement d'espèces indigènes et plantations d'arbustes, etc.). Une gouvernance projet a été mise en place permettant aux responsables locaux de rémunérer 650 ouvriers et techniciens qui se forment au principe de la gestion durable des territoires et aux procédures de sécurité. De 2005 à 2010, les porteurs du projet ont suivis les résultats de l'opération. Les suivis montre que le projet, incluant la gestion du contrôle de bois de chauffe et du pâturage, a permis à la végétation de se régénérer, entraînant la réduction de l'érosion et le rétablissement d'arbres ainsi qu'une régulation du flux et de la qualité de l'eau. Outre, le rétablissement structurel et fonctionnel de l'écosystème, l'ONG met en avant le rétablissement des services naturels rendus aux communautés locales et le changement des modes de gestion du territoire de ces dernières au fur et à mesure de la mise en place du projet.

Ce panorama concis des déclinaisons du concept de restauration écologique montre que les approches développées concernent différentes échelles et qu'elles s'articulent au final étroitement l'une avec l'autre (cf. Figure 2).

Figure 2 : 3 approches de la restauration.



Source : Auteurs.

Bien cerner les enjeux sous-jacents aux étapes préalables à la phase de nécessaire restauration écologique semble ainsi particulièrement utile pour mieux appréhender la place et le rôle actuels et potentiels de la restauration écologique dans la palette des outils de gestion durable de l'environnement.

Enjeux démographiques et dégradation environnementale

Il est aujourd'hui communément accepté de présenter la perte de biodiversité sans précédent à laquelle nous faisons face, comme étant le résultat en grande partie de facteurs anthropiques. Comme le souligne d'ailleurs la définition de la restauration écologique proposée par la SER, il s'agit « d'assister la régénération des écosystèmes qui ont été dégradés, endommagés ou détruits, résultat direct ou indirect de l'activité humaine » (SER, 2002). Afin de mieux saisir les enjeux sous-jacents et le rôle potentiel de la restauration écologique, nous revenons ci-après sur les pressions directes ou indirectes dues à la présence humaine. Dans le cadre de cette étude, c'est ainsi que nous définissons la notion d'enjeux démographiques.

Les relations entre enjeux démographiques et dégradation environnementale sont plurielles, complexes, multifactorielles et souvent entremêlées. Elles tiennent aujourd'hui une place non négligeable dans les débats internationaux, tant sur le développement post 2015 que sur l'environnement. Ces débats s'expriment actuellement dans le cadre de la préparation de la conférence COP 21 sur le climat qui se tiendra en 2015 à Paris et qui doit préparer un futur accord international contraignant sur la lutte contre le changement climatique. Un des volets généralement abordé dans le passé, et aujourd'hui encore, tient aux enjeux de pression démographique qui visent plus particulièrement la problématique relative au nombre de personnes. Nous verrons par la suite les enjeux démographiques liés plus spécifiquement aux problèmes de production et de consommation.

La mise en cause directe du nombre de personnes : de la surpression à la depression démographique

La pression démographique sur l'environnement constitue pour certains, un des facteurs d'analyse les plus importants à prendre en compte quand on s'interroge sur la dégradation environnementale. Cette pression peut être définie comme l'intensité de la charge exercée sur un territoire par ses habitants, charge qui croît avec la densité de la population (Mesle *et al.*, 2011). Une forte pression démographique peut provoquer l'appauvrissement des terres, l'épuisement des ressources, et rendre vulnérables les populations. Mais à l'inverse, la pression démographique peut être forte sans que le bien-être des populations soit affecté. Il faut donc raisonner en termes d'optimum de population selon les niveaux de dégradation écosystémique pour mesurer la véritable pression

qu'exerce la croissance démographique. On comprend ainsi que la dépression ou la surpression ne sont que des modalités d'ajustement de la corrélation de variables : Démographie – Territoire. On parlera de dépression démographique lorsqu'un territoire donné développe une dynamique d'expulsion de sa population, sectorielle ou globale, pour des raisons conjoncturelles ou structurelles. Dans le sud-est du Togo par exemple, les paysans sont confrontés à un effondrement spectaculaire de la productivité de la terre qui conduit à un très fort exode rural. Dans le nord-ouest haïtien, la désertification pour cause de surexploitation du charbon de bois dans les années 1970-1980 a constitué un autre exemple sévère d'expulsion démographique. Cette dépression peut certes engendrer une amélioration environnementale, mais aussi de nouvelles dégradations, notamment liées à des ruptures d'équilibre (abandon, des terres, recrudescence d'incendies...). Pour ce qui est de la surpression démographique, c'est-à-dire la concentration excessive de populations, elle dépend des effets spatiaux de la croissance démographique selon différents critères : étalement urbain, aménagements artificiels, les migrations et leurs conséquences sur les sociétés et leur environnement (modes d'utilisation des territoires et ressources), insuffisance des ressources, dégradation du milieu, etc.

La crainte d'une croissance démographique qui dépasse la capacité environnementale de la planète : une position dite « malthusienne »

Les débats sur l'évolution de la population, sur l'impact d'une éventuelle surpopulation et par conséquent sur la nécessité de réguler les naissances, sont loin d'être récents. Platon affirme ainsi dans son œuvre les *Lois* que la population de la cité ne doit pas dépasser 5 040 chefs de famille et que par conséquent l'Etat doit mettre en place un contrôle strict des naissances. Dans la *Politique*, le contrôle des naissances est également recommandé par Aristote. Cette idée réapparaît beaucoup plus tard dans l'*Utopie* de Thomas More écrit en 1516 ou dans la *Cité du soleil* écrit en 1623 par Campanella. Encore plus tard, c'est au tour de Malthus, économiste britannique et pasteur anglican de tirer la sonnette d'alarme, en s'inquiétant de la tendance naturelle des hommes à s'accroître au-delà des ressources nécessaires à leur subsistance (Malthus, 1798). Il préconise donc la restriction des naissances pour rééquilibrer l'accroissement géométrique de la population, alors que la croissance des ressources est arithmétique. Il veut ainsi limiter l'importance des obstacles destructifs ou freins actifs (mortalité), la misère et la souffrance d'une partie des individus et le danger social que cela représente (Mesle *et al.* 2011). Pour cela, il recommande un frein préventif, la contrainte morale (célibat vertueux et mariage tardif), et condamne la contrainte prudente ou

vicieuse (célibat non chaste et moyens « contre nature », sous-entendu pratiques anticonceptionnelles). Il se méfiait de la capacité des couches populaires à développer la contrainte morale, et recommandait à l'Etat de ne pas les assister pour ne pas les encourager à fonder des familles nombreuses.

Il faudra néanmoins attendre les années 1960 pour que les relations population-environnement deviennent un champ d'étude à part entière, apparaissant à cette période fortement imprégné par des idées malthusiennes (Gastineau et Sandron 2006), en considérant que la croissance démographique a un impact négatif sur l'environnement et le développement économique en général (Ehrlich, 1968 ; Rapport Meadows : Delaunay 1972). Certains écologistes font écho à ce courant tel François Ramade (1987) lorsqu'il écrit : *« la catastrophe majeure qui affecte l'humanité et dont découle la plupart des maux dont elle souffre déjà ou qui la menace, est d'origine intrinsèque : elle provient de sa reproduction anarchique avec pour conséquence un accroissement exponentiel du nombre d'hommes »*. Les travaux de Vitoussek *et al.* (1986, cité par Ahmim-Richard, 2010) vont également dans le même sens. En examinant l'impact de l'homme sur la biosphère *via* le calcul de la fraction de production primaire nette (ou phytomasse) appropriée par les humains, leur analyse souligne que l'homme consommerait 40% de la phytomasse terrestre et 19% de la phytomasse marine. Selon les auteurs, en appliquant les tendances actuelles de croissance démographique, la phytomasse ne pourrait se régénérer avec une vitesse et à un niveau suffisant pour assurer à long terme l'équilibre population-ressources. Sur la base de ces postulats, les « néomalthusiens » préconisent de réduire la croissance démographique pour éviter une catastrophe écologique, de mettre en place des freins préventifs pour éviter les freins répressifs (conflits, faim, maladies) tout comme le recommandait Malthus (1798). Cette vision a contribué par la suite à justifier scientifiquement la mise en place de programmes de planning familial visant à faire diminuer les taux de fécondité dans divers pays à forte croissance démographique, contribuant ainsi à la révolution contraceptive mondiale (Robinson et Ross, 2007). Cette vision est aussi à l'origine du plan d'action de certaines ONG telles que l'ONG *Démographie responsable*, qui relate par exemple sur sa page d'accueil internet une phrase de Kofi Annan intervenant dans le documentaire produit par Arte en 2012 (*La pilule contre la misère ?*)² : *« Si nous continuons dans cette voie, si nous ne faisons rien pour enrayer l'accroissement de la population, nous allons en payer le prix, nous allons nous retrouver dans*

² <http://www.youtube.com/watch?v=kFgRfIEhK8etfeature=plcp>

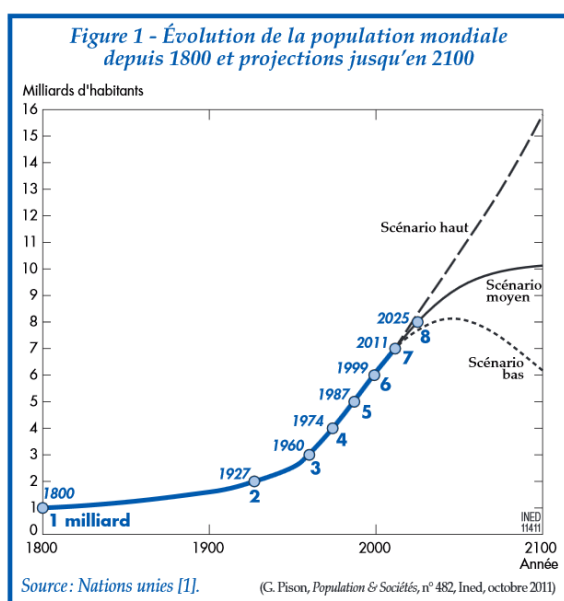
un monde surpeuplé. La démographie a un impact sur le développement économique, sur l'environnement et sur les ressources de la Terre qui sont limitées.».

Le ralentissement attendu de la croissance démographique planétaire

Notons d'emblée que les projections démographiques constituent un exercice prospectif qui comporte une part significative d'incertitude liée aux aléas sur l'évolution des paramètres utilisés pour alimenter les calculs en particulier sur le temps long (Blanchet et Le Gallo, 2008). C'est la Division de la population des Nations Unies, créée en 1946, qui entreprit la production de projections à l'échelle mondiale, au début des années 1950, réalisées par simple extrapolation des taux de natalité et de mortalité (Leridon, 2012). A partir de 1963, ces projections se précisent progressivement, en projetant la population par sexe et âge (groupes quinquennaux) et en utilisant des taux de mortalité et de fécondité spécifiques à chaque âge. Elles s'enrichissent aussi de variantes selon les hypothèses de fécondité et de mortalité autour de la projection *medium*. Par la suite, furent développées des hypothèses selon des corrélations de variables plus complexes : la catégorie socio-professionnelle, le milieu rural ou urbain, le niveau d'éducation-formation, etc. Ces méthodes ont permis de considérablement améliorer la qualité des projections et l'évolution réelle de la population mondiale depuis une trentaine d'années est assez proche du scénario central des Nations Unies, qui fait l'objet de corrections constantes, notamment après chaque recensement national validé.

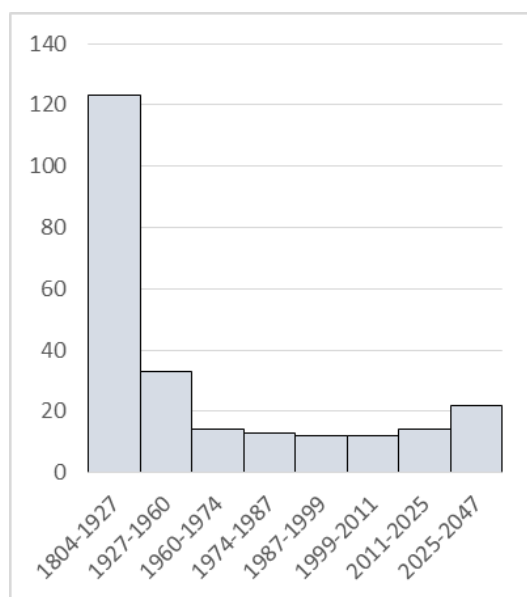
Si l'on s'intéresse au contexte actuel, à l'échelle planétaire il semblerait que le pic de croissance démographique soit dépassé : en deux siècles, la population mondiale a ainsi augmenté de 5 milliards d'individus (cf. Figure 3), suivant un processus de croissance qui aurait atteint son intensité maximale dans les années 1960-70 (Pinson, 2011). Selon les Nations unies, la population mondiale devrait ainsi se stabiliser autour de 11 milliards vers 2100. Malgré une baisse de fécondité quasi-généralisée (le taux de fécondité moyen est passé de 5 enfants par femme dans les années 1950 à 2,5 en 2010, cf. Pinson, 2013), le poids des générations nées pendant ces années continue néanmoins de maintenir un processus de croissance et ce bien qu'il semble être d'ores et déjà inférieur aux décennies passées comme indiqué sur la figure 4. A noter cependant que depuis 2009 ces projections ont été revues à la hausse : les démographes s'interrogent plus particulièrement concernant la forte croissance de la population de certains pays africains, dont la fécondité semble baisser moins vite que prévu. Plusieurs scénarios sont actuellement discutés au sujet de ces projections (cf. Figure 5), selon différentes estimations de baisse de cette fécondité.

Figure 3 : Population mondiale, 1800-2100 -



Source : Pinson, 2011

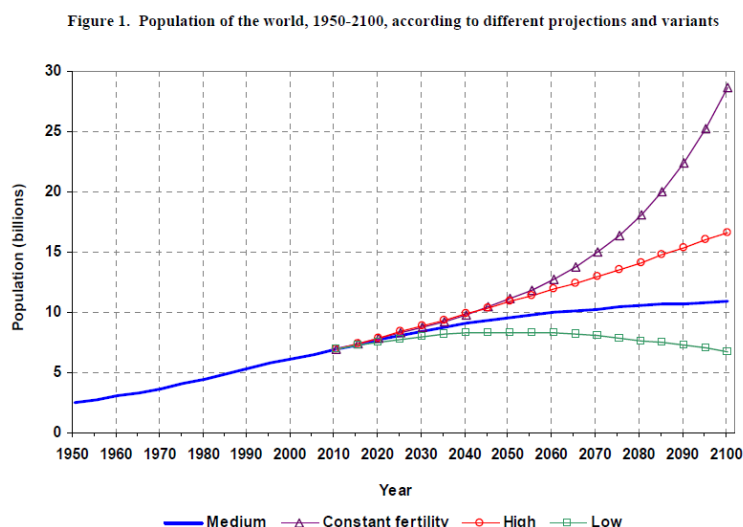
Figure 4 : Population mondiale : nombre d'années pour atteindre un accroissement de 1 milliard³.



Source : d'après Domenach et Picouet, 2000.

³ Les données post 2013 proviennent de projections construites à partir d'hypothèses sur l'évolution des facteurs naturels (mortalité et fécondité) et de la migration en fonction de l'évolution passée et de l'appréciation de ce qu'elle recèle de tendances futures. L'exercice est délicat et soumis à des ajustements permanents. La Division de la Population des Nations-Unies a ainsi revu plusieurs fois à la baisse les perspectives mondiales pour tenir compte de la baisse de la fécondité, plus rapide que prévue dans les pays en développement, avant de les augmenter à nouveau récemment (UNITED NATIONS 2013a).

Figure 5 : Population mondiale, 1950-2100, selon projections et variantes -



Source : United Nations 2013a

La différenciation et l'articulation nécessaire des échelles d'analyse

Tout en présentant l'intérêt de donner une image générale du processus en cours, ces chiffres ne permettent néanmoins pas de cerner précisément les enjeux à venir en lien avec les évolutions démographiques attendues. Il est nécessaire pour cela de distinguer et différencier la situation en fonction des zones géographiques considérées. La notion de « dynamiques démographiques », portée dans le cadre des débats sur l'agenda post-2015 invite ainsi à prendre en considération la diversité des phénomènes démographiques : non seulement la taille et la croissance d'une population, mais également sa distribution spatiale et sa structure par âge.

Ainsi selon le dernier rapport des Nations Unies (United Nations, 2013a), la population des pays occidentaux resterait stable jusqu'en 2050 à environ 1,3 milliard de personnes (passant ainsi de 18,1 à 13,6 % de la population mondiale entre 2013 et 2050). A cette échelle encore assez globale, il ne semble donc pas pertinent de parler de pression démographique pour ces territoires. Dans ces pays qui affichent des taux de fécondité déjà très faibles, il paraîtrait même judicieux de se demander si des phénomènes de dépopulation ne sont pas à envisager.

D'après certains travaux, 95% de l'accroissement de la population projetée se réalisera hors pays occidentaux tandis que la plupart de ces derniers verront leur population diminuer, particulièrement en Europe, dont les taux de fécondité actuels sont en moyenne proches de 1,6 enfants par femme (Domenach, 2008). Ainsi l'Afrique comptera vraisemblablement trois fois plus

d'habitants que l'Europe en 2050, alors que la situation était inversée trois siècles auparavant.

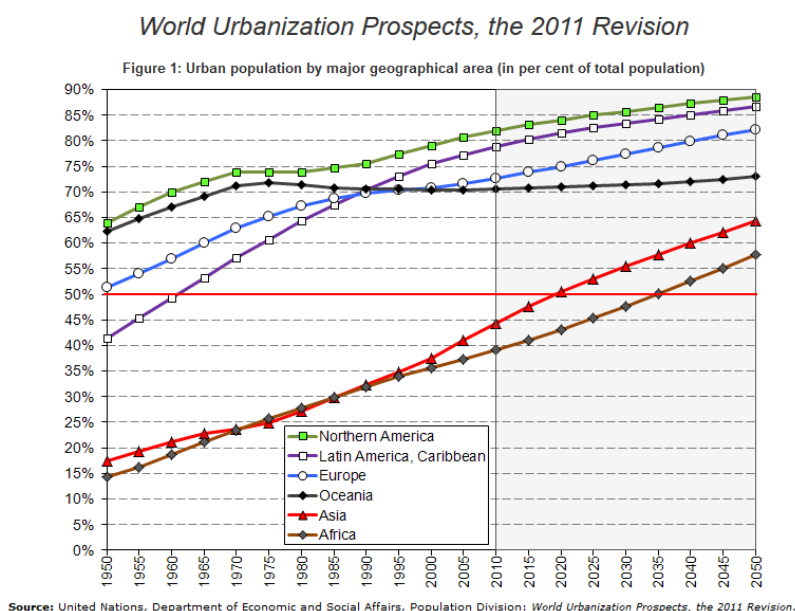
Ce contexte nous permet d'introduire le terme de « surpression », afin de clairement distinguer ces territoires déjà soumis à de forts enjeux de pauvreté, de dégradation environnementale et de raréfaction des ressources naturelles. Si l'on considère que certains sont déjà en situation de pression démographique, il devient pertinent d'aborder la problématique sous l'angle de la « surpression », soulignant par là même les enjeux à venir et par conséquent l'urgence de s'y intéresser. Citons par exemple Haïti : ce pays qui s'étend sur 27 700 km² ne possède que 11 000 km² de terres arables, qui sont déjà considérablement dégradées avec d'importants problèmes d'érosion, faisant suite à des épisodes de déforestation provoqués par la production de charbon de bois. Sachant que l'on ne dispose pas de recensement fiable, depuis plusieurs décennies, on estime (avec un seuil de confiance très faible) la population à quelques millions d'individus, soit une densité de population à 350 hab/km², mais avec une distribution spatiale complètement déséquilibrée, dont les conséquences démo-environnementales risquent de devenir dramatiques au moins sectoriellement : le taux de croissance de la population est en effet de 2.1% par an. De 9.8 Mhab en 2010, le pays devrait passer à 15, 5 Mhab en 2025.

Choisir un territoire d'analyse pertinent lorsqu'on s'intéresse aux questions de pression démographique s'avère ainsi déterminant lorsque l'on considère les enjeux de répartition démo-spatiale. A l'échelle planétaire, la répartition de la population entre les milieux urbains et les milieux ruraux a notamment massivement évolué, même si les définitions des espaces urbains et ruraux ne sont ni claires ni homogènes (170 définitions de l'urbain pour 193 pays). On peut citer les chiffres des Nations Unies à ce sujet, qui comptabilisaient 29,4 % d'urbains dans le Monde en 1950, 51,6 % en 2010 et qui pourraient atteindre 67,2 % en 2050 (United Nations, 2012⁴). Comme le montre la figure 6, cette évolution connaît d'importantes disparités dans le Monde. La Terre ne comptait que 10 % de citadins au début du XX^{ème} siècle, et en 1950 le Monde était encore essentiellement rural : seules l'Europe et l'Amérique du Nord avaient une population urbaine supérieure à celle des campagnes, tandis qu'en Asie et en Afrique, plus de 80% de la population était rurale (Domenach et Picouet, 2000). La planète comptait alors 83 villes de plus d'un millions d'habitants, chiffre qui est passé à 282 en 1998, et qui devrait atteindre environ 500 pendant la

⁴ Il convient de prendre ces chiffres à titre estimatif, les définitions de la population urbaine variant, et les comptages n'étant pas toujours fiables.

décennie en cours. Cette croissance urbaine comporte de grandes disparités : en Afrique et dans le cône Sud de l'Amérique Latine, l'absence de villes moyennes a entraîné la croissance exacerbée des capitales et ce processus de macrocéphalie a créé des distorsions économiques et sociales qui limitent le développement des pays. En Asie du Sud-est, d'immenses zones rurales s'étendant sur des rayons de plus de 100 kilomètres, ont été progressivement urbanisées. Les disparités s'observent aussi à l'échelle infra régionale (United Nations, 2012): ainsi la population urbaine du Kenya est passée de 5,6 % en 1950 à 23,6 % en 2010, ce qui en fait un pays plus urbain que son voisin éthiopien par exemple (16,8% en 2010), la moyenne de l'Afrique de l'Est (23,3%) restant nettement inférieure à celle du continent dans son ensemble (39,2%).

Figure 6 : Population urbaine mondiale 1950-2050



Source : United Nations 2012

Cette urbanisation est non seulement liée à la croissance naturelle de la population urbaine, mais aussi à l'installation de ruraux qui viennent en ville rechercher des opportunités professionnelles, de logement, de soin et d'éducation (United Nations, 2012). La question des migrations internes s'avère donc de plus en plus cruciale, puisqu'elle provoque la croissance souvent chaotique et anarchique des villes qui elles-mêmes sont souvent en incapacité de gérer cet afflux massif et connaissent des conséquences environnementales majeures (telles que par exemple les inondations à Mexico, ou l'occupation des terres agricoles au Caire). Ces externalités négatives dépassent souvent le cadre même de la ville (ainsi les cours d'eau traversant la ville d'Antananarivo à Madagascar transportent la pollution vers la côte Est du pays). Là encore, il peut

donc être question de surpression par exemple urbaine ou au contraire de dépression rurale en fonction de l'échelle d'analyse considérée.

De la même manière que les dynamiques démographiques peuvent favoriser une dégradation de l'environnement, par exemple une perte de biodiversité en raison de la pression démographique comme sur les côtes malgaches, la dégradation de l'environnement peut également avoir des impacts forts sur les évolutions démographiques. Des territoires sont marqués plus ou moins localement par le déplacement forcé de diverses populations, résultant de situations catastrophiques, (conflits, accidents), de la construction d'infrastructures (barrages, mines) ou de la dégradation des écosystèmes. Le nombre de ces déplacés (aussi appelés parfois réfugiés environnementaux même si leur statut n'est pas reconnu) pourrait augmenter dans le futur, en raison du changement climatique actuel et de ses conséquences en termes de désertification, de diminution de la fertilité des sols, de sécheresses ou de montée du niveau des eaux comme le delta du Mékong au Vietnam (Cambrézy et Lassailly-Jacob, 2010). Il est impossible d'obtenir des données fiables concernant la quantité de ces réfugiés, car on ne peut pas toujours assurer que les déplacements de populations sont liés à un évènement climatique. Citons cependant les chiffres du rapport Global Estimates 2012 (IDMC – NRC, 2013) qui a le mérite de compiler les informations disponibles à ce sujet : les crises climatiques extrêmes (inondations, moussons, cyclones, tempêtes) auraient entraîné le déplacement de 144 millions de personnes entre 2008 et 2012. Ce nombre est de 32,4 millions pour l'année 2012, essentiellement en Asie (22,2) et en Afrique (8,2). Les régions les plus pauvres sont les plus touchées, et le rapport note une interaction entre vulnérabilité aux phénomènes climatiques et précarité économique. Le nombre de « réfugiés » ou migrants environnementaux devrait par ailleurs augmenter dans les années à venir, puisque les deux tiers de la population mondiale vivent à moins de 100 kilomètres de côtes, que trente des cinquante plus grandes villes sont en bord de mer, et qu'une montée des eaux aura donc des conséquences parfois dramatiques. Notons enfin que ces crises climatiques violentes ne sont qu'une des multiples causes du processus conduisant aux situations de « réfugiés climatiques », et que les données ou les prévisions concernant l'impact de dégradations environnementales plus lente -comme la salinité des terres, les grandes sécheresses répétées ou encore la désertification, ou simplement l'agro-productivisme intensif - ne sont pas aujourd'hui mesurables et se combinent bien souvent avec d'autres situations de crises (notamment les conflits économiques ou militaires). De nombreux programmes de recherche sur les migrations environnementales sont en cours afin

d'anticiper au mieux les conséquences, et la mise en place de mécanismes d'adaptation⁵.

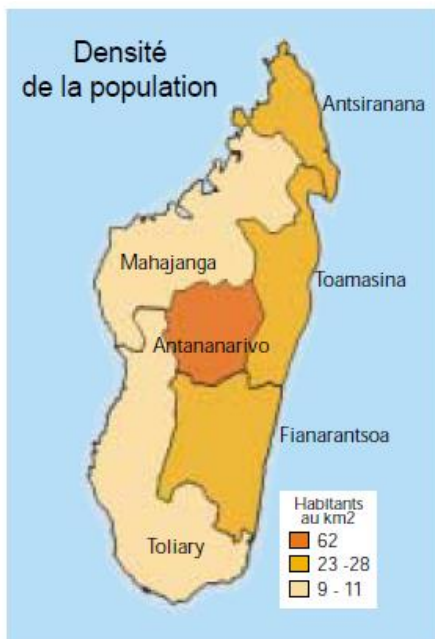
La raréfaction des ressources impacte également les comportements reproductifs, et donc les évolutions des taux de fécondité dans les zones particulièrement dégradées. Dans le cas du Kenya, étudié par Karina Shreffler, les personnes interrogées dans les zones rurales étudiées ont ainsi indiqué que leur volonté d'avoir moins d'enfants était en rapport direct avec le manque de terres disponibles pour disposer d'une famille nombreuse (Shreffler et al. 2009). . Les conséquences environnementales des dynamiques démographiques seront donc tout autant de situations différenciées selon le contexte abordé. Si on prend le cas de Madagascar, la population, en grande majorité rurale (environ 80 %⁶), est inégalement répartie sur l'ensemble de la superficie de la Grande Île (cf. Figure 7), avec une forte densité sur les hautes terres, moyennes sur la côte est et nord-est, et faible sur la partie ouest et sud-ouest du territoire. Dès le milieu du XX^{ème} siècle, les auteurs s'interrogent sur ce déséquilibre de la relation entre population et ressources avec l'existence de régions sous-peuplées où l'on décèle de vastes terres susceptibles d'être mises en culture (Roy, 1963). Aujourd'hui cette vision nationale révèle des disparités locales, où les situations de surpression et dépression ne correspondent pas toujours à la répartition de la population. Par exemple, dans les environs de la ville de Tuléar, située dans le sud-ouest faiblement peuplé du pays, les Vézos, surnommés les nomades des mers, exercent une pression localement très forte sur le milieu côtier notamment sur les ressources halieutiques. Au contraire, au Nord-Ouest d'Antananarivo, au cœur des hauts plateaux densément peuplés, on remarque de vastes étendues aujourd'hui inexploitées, ravagées par les incendies provoqués par l'homme, où se sont pourtant installés récemment des villages, dont les habitants ont développé les cultures en terrasses dans les fonds de vallons⁷.

⁵ Par exemple, le projet de l'OIM "Migration, environment and climate change- evidence for policy". (IOM 2009)

⁶ Cette estimation, 20,3 %, provient des indicateurs de développement mondiaux 2012 publiés par la banque mondiale. Cette tendance paraît assez stable, mais les données manquent pour la justifier. De plus, les critères urbains ont évolué, le seuil de 5000 habitants ayant été retenu pour les recensements, sauf en 1975 (4000), ou en 1993 (seuil non démographique, les centres de districts étant considérés comme villes, Poulain *et al* 2014)). Razafimanjato (2001) cite les évaluations de la population urbaine selon les recensements de 1975 (16%) et 1993 (23%).

⁷ Il s'agit notamment du village d'Adranofeno Sud, proche d'Ankazobe, été créé en 2003 par le ministère de la population dans le but de reloger des sans-abris d'Antananarivo. Les familles se sont dans un premier temps installées dans des tentes, puis ont bénéficié des constructions du ministère (habitat collectif et individuel) et d'une aide alimentaire. Après des débuts difficile, notamment dû au désengagement de l'état, une ONG (Madaid) a repris le projet, développé l'agriculture (riz et maraîchage) et l'occupation du village semble aujourd'hui s'être stabilisé. On remarque même un certain attrait avec l'installation spontanée le long de la route de populations auparavant isolées, venues se rapprocher des voies de communication et chercher la sécurité et la présence de services (santé et éducation) offerts par le nouveau village.

Figure 7 : Densité de population à Madagascar en 1993.



Source : Recensement de 1993.

Source : Gastineau, 2004.

A noter que cet exemple malgache souligne comment les échelles d'analyses moins globales se heurtent à la problématiques d'accès à des données fiables. On ne dispose en effet pas aujourd'hui de données actualisées sur la population du pays, le dernier recensement datant de 1993, et les suivants ayant été annulés pour cause d'instabilité institutionnelle⁸.

Conclusion

Ceux qui dénoncent le spectre de la croissance démographique et par conséquent de la pression démographique, voient dans ce processus une pression directe qui viendrait s'établir sur les ressources naturelles finies de la planète. Parler de pression démographique sur l'environnement reviendrait ainsi à estimer que le nombre de personnes influe directement la qualité de l'environnement. Pour faire simple et de manière assez logique, « plus de population » équivaudrait à « plus de ressources naturelles négativement impactées », « plus de consommation d'espace », etc. Les situations de déforestation, les processus de transformation des terres à des

⁸ Deux recensements étaient prévus en 2003 et 2009, mais annulés pour cause de crises politiques). Le prochain recensement est programmé pour 2015 (financement FNUAP/Banque Mondiale).

fins agricoles, urbaines, etc. ou bien encore le surpâturage sont autant d'illustrations quotidiennement observées dans le Monde qui donnent inévitablement du crédit à ceux qui alertent l'opinion publique et les décideurs sur les enjeux de la croissance et de la pression démographique.

Cette analyse montre néanmoins des limites si l'on considère qu'il faut impérativement pouvoir disposer d'une grille de lecture enrichie, à même de saisir la complexité de ces interactions, de différencier les échelles d'analyse et de les articuler entre elles, afin d'éviter de véhiculer des *a priori* parfois contreproductifs. De multiples voix rejettent par ailleurs l'idée que la pression démographique soit considérée de manière trop simplifiée comme la principale cause de dégradation de l'environnement. Ils appellent avant tout à réviser les pratiques de production et de consommation ainsi que les choix de développement et de politiques publiques à différentes échelles.

Les enjeux démo-économiques ou la mise en cause des systèmes de production et de consommation

Des réactions aux positions malthusiennes : l'impact de l'activité humaine

Aux théories malthusiennes s'opposent des théories dites « anti-malthusiennes ».

La critique des thèses malthusiennes provient tout d'abord des réformateurs et des socialistes (tels que Proudhon, Marx, Engels), selon qui le problème ne résulterait pas du nombre d'êtres humains mais plutôt de leur organisation sociale, du partage des ressources, de l'inadéquation des pratiques agricoles, des inégalités sociales, foncières, politiques, les conditions de dépendance, etc. (Domenach, 2006).

Certains « anti-malthusiens » soutiennent que la raréfaction des ressources constitue le principal stimulant à l'évolution des comportements et à l'innovation technique, permettant à l'homme de s'adapter, comme il l'a toujours fait. Au milieu des années 1960, la danoise Ester Boserup prend ainsi le contrepied des théories malthusiennes dans son ouvrage *The conditions of agricultural growth* (Boserup, 1965). Elle souligne que la croissance démographique peut constituer, entre autres facteurs, un moteur d'innovations agricoles, voire qu'elle pousse les hommes à mieux prendre en compte le facteur environnemental (Boserup, 1976 ; Gastineau et Sandron, 2006). Tabutin et Thiltgès. (1992, cité par Ahmim-Richard, 2010) décrivent sa thèse de la manière suivante : « *la croissance ou la pression démographique est un stimulant, ou même une condition préalable nécessaire au progrès de l'agriculture. L'accroissement des densités rurales, la*

raréfaction progressive de la terre par rapport à la population conduisent à une utilisation plus intensive des terres, exigeant davantage de travail, aboutissant à des accroissements de productivité et à une évolution générale des structures de production et de pouvoir. On inverse en quelques sortes l'équation : c'est sous la contrainte (démographique) que des progrès technologiques peuvent survenir. »

Certains géographes tels que Rossi (1998) soutiennent cette approche lorsqu'il écrit « l'accroissement démographique génère du progrès technique, économique et social, de l'innovation, de l'adaptation, grâce à cela il crée de la richesse, autorise et oblige aussi à une meilleure gestion de l'environnement. Il n'entraîne pas irréversiblement le monde dans le « cercle vicieux de dégradation ». Car on peut poser le problème tout autrement, non pas en termes de confrontation homme/ nature, mais en termes de co-évolution » (Rossi, 1998). Georges Rossi (2000) soutient que « la combinaison des pratiques culturelles « inadaptées » et de la croissance démographique « galopante » est régulièrement décrite comme à l'origine d'un cercle vicieux de dégradations et justifie les prédictions catastrophistes. [...] Et pourtant, la catastrophe régulièrement annoncée depuis maintenant un siècle, comme imminente, ne s'est toujours pas produite. » Cela est expliqué par le fait que « la notion de capacité de charge est conçue par les néomalthusiens comme un rapport figé entre ressources fixes et une population croissante, alors qu'elle n'a de véritable sens qu'au regard d'un certain état technique, économique et social d'une population considérée » (Rossi, 2006). Pour Jacques Weber (1996), c'est pour cela que l'on perçoit la fragilité du concept lorsqu'il s'agit de l'appliquer aux sociétés humaines. « La capacité de charge n'est jamais donnée une fois pour toutes s'agissant d'humains qui sont à même d'en créer : ainsi, les oasis retournent au désert si la population diminue trop pour que l'entretien puisse être assuré. Même dans le cas des populations animales, le concept est fortement contesté. »

Enfin, les alertes d'Aristote et de Platon alors que le monde ne comptait que 200 millions d'habitants font dire à l'historien Georges Minois que la notion de surpeuplement est plus une question de culture que de chiffres (Minois, 2011).

Pour les théoriciens anti-malthusiens, le nombre de personnes est moins déterminant que la façon dont ils consomment et dont la société s'organise pour produire. Renforçant cette vision, certains travaux menés sur les relations population-environnement au cours des années 1990 ont proposé une approche qui se veut plus réaliste et vient s'inscrire dans la continuité du concept de développement durable (Domenach et Picouet, 2000 ; Le Bras, 1994). La croissance démographique n'est alors plus considérée comme seule responsable des dégradations écologiques, mais d'autres facteurs sont pris en compte tels que les politiques publiques, la culture,

la répartition des terres et richesses, ou encore les modes d'organisation et de production (Gastineau et Sandron, 2006).

Des modalités de productions inadaptées

Le secteur agricole est particulièrement en cause : les techniques d'abattis sur brulis mises en œuvre dans des contextes inadaptés, l'usage non raisonné des ressources en eau, l'agro-productivisme intensif, le recours massif aux intrants et le pouvoir de l'industrie agroalimentaire, etc... engendrent de multiples problèmes d'érosion des sols, de leur perte de fertilité, de leur salinisation, de désertification, de pollution de l'eau et d'appauvrissement généralisé de la biodiversité. Le poids des pratiques agraires, résultant de multiples facteurs organisationnels, mais aussi beaucoup de l'inadéquation des politiques publiques, apparaît pour les tenants de cette approche démo-économique régulée, bien plus important que celui des seules pressions démographiques. Certains travaux, qui montrent par exemple qu'on pourrait nourrir l'humanité via une production agricole biologique (Caplat, 2012) bien moins impactante que la production agro-industrielle issue de la révolution verte, renforcent en partie ces constats. Ces éléments doivent néanmoins être contextualisés et toujours nuancés. Soulignons par exemple que la réduction des activités agricoles n'est pas directement favorable à l'environnement ; ainsi le phénomène de déprise agricole dans l'arrière-pays provençal a engendré une végétation très sensible aux incendies et diverses dégradations environnementales en ont résulté. Si l'on considère par ailleurs les pays développés, la mise en friche de centaines de milliers d'hectares en Europe peut donner l'illusion que la nature reprend ses droits ; ce serait oublier l'abus d'intrants chimiques et les problèmes de pollution que connaît cette partie du monde, en particulier la pollution des nappes phréatiques par les nitrates.

La mauvaise conduite de l'élevage, de la pêche, sont également citées comme sources de dégradation environnementale. Le surpâturage, parfois associé à des enjeux de pressions démographiques, intervient pourtant également dans des zones relativement peu peuplées provoquant de graves problèmes d'érosion des sols. Les pratiques de pêche légales et illégales continuent à dégrader massivement les fonds marins sans parler du problème des captures accidentelles qui sont néfastes à diverses espèces. D'après les estimations, la collecte d'espèces non visées représenterait ainsi environ le quart des captures mondiales de poissons (Ros, 2012 cité par Leroy, forthcoming). Chaque année, 300 000 baleines et dauphins, 100 000 requins et 340 000 phoques finissent leurs jours piégés dans les filets de pêche (WWF, 2012). Les travaux d'Ostrom (1991) montrent également qu'en matière de pêche et d'élevage, il peut s'agir de problèmes de

gestion communautaire des ressources et que des solutions existent, sachant qu'il s'agit avant tout de parvenir à mettre en œuvre une gestion adéquate d'un bien commun.

Les pratiques d'exploitation forestière et les modalités de commercialisation du bois sont, elles-aussi, mises en cause au regard des problèmes de déforestation induisant perte de biodiversité, raréfaction des ressources en eau, érosion des sols et ce d'autant plus lorsque les sols sont pauvres jusqu'à entraîner des phénomènes de désertification. Les routes forestières sont également à l'origine des fronts pionniers colonisés par les agriculteurs à qui l'accès devient alors plus aisé. La déforestation est associée à de multiples facteurs directs et indirects (Guéneau, 2011, Geist et Lambin, 2002). L'agriculture est identifiée comme étant de loin la principale cause de déforestation tropicale (Shvidenko et al, 2005 ; FAO, 2011). Leroy *et al* (2012) ont montré par ailleurs que l'ensemble des activités dit de gestion « durable » des forêts souffre en réalité d'une trop faible considération des enjeux environnementaux conduisant à la mise en œuvre de pratiques peu durables. Concernant la forêt, certains auteurs qui soulignent que la dégradation du milieu forestier s'observe dans des régions où la pression démographique n'a pas augmenté, comme en Amérique Latine notamment (Cochet, 1993), concourent à laisser penser que là encore la pression démographique ne serait pas le principal facteur en cause. De la même manière à Madagascar⁹ la déforestation du pays est bien antérieure à la forte croissance démographique actuelle¹⁰. Durant la colonisation, les coupes de bois ont été nombreuses pour construire le chemin de fer, et les forêts largement exploitées pour exporter vers l'Europe, alors que la politique était pro-nataliste dans le pays (croissance démographique nulle au XIX^{ème} siècle, très faible jusqu'en 1950).

Le secteur industriel n'est pas laissé pour compte. Soumis tardivement à des injonctions environnementales, ce secteur peine encore à appliquer les normes environnementales imposées par les politiques publiques. Le phénomène de pluies acides dénoncé notamment dans les années 1950, avec les conséquences que l'on connaît sur les forêts, mais également les pollutions terrestres et celle de l'eau, est aussi largement à associer aux techniques de production industrielle, leur implantation géographique, leur organisation, etc.

⁹ Les éléments présentés dans cette partie proviennent de l'entretien réalisé avec Benedicte Gastineau (I.R.D.), des expériences et entretiens de terrain, de l'article Gastineau et Sandron 2006 et de l'ouvrage Gastineau, Gubert *et al* 2010.

¹⁰ Le dernier recensement malgache remonte à 1993, ce qui limite la fiabilité des données démographiques disponibles pour le pays. On estime actuellement sa population entre 21 et 25 millions d'habitants (soit une densité moyenne de 35 à 42 hab./km²) mais le prochain comptage de la population pourrait révéler un chiffre supérieur. Quoi qu'il en soit, La croissance démographique actuelle est soutenue, portée par une fécondité élevée, en diminution entre 1997 et 2008 (Indices synthétique de fécondité de 5,7 et 4,8), mais qui aurait augmentée entre 2008 et 2012 (ISF de 5,0).

Citons enfin la construction d'infrastructures : routes, barrages, aéroports, etc., souvent réalisée de manière trop anarchique sans plan d'aménagement réfléchi en fonction des impacts environnementaux. Le manque d'approche territoriale intégrée donne ainsi des situations peu favorables pour l'environnement : citons le développement industriel de la canne à sucre à Madagascar qui a engendré l'ouverture de voies de communication, favorisant alors d'autres types de prélèvement dans des forêts voisines jusque-là peu accessibles.

En arrière-plan des modes de production, se trouve un ensemble de déterminants multiples qui demandent eux aussi, tout comme pour les problématiques de pression-surpression-dépression, à être analysés en fonction d'échelles variées généralement interdépendantes. Cerner les facteurs globaux dont dépendent les modalités de production est essentiel : les accords commerciaux, les relations diplomatiques, les engagements internationaux, les jeux de pouvoir inter-étatiques, industriels, etc. sont tout autant d'éléments impactant plus localement les modes de production. L'échelon national est également particulièrement éclairant ; pour exemple, à Madagascar, les nombreuses crises politiques depuis les années 2000 et plus particulièrement la « transition » post 2009 ont conduit à un certain désengagement de l'Etat aux nombreuses conséquences. Ce désengagement se ressent au niveau local, où la production de charbon illicite (le *Tavy*) sont plus que jamais tolérés, les pouvoirs locaux, en supposant leur bonne volonté, n'ayant pas les moyens de contrôler le territoire¹¹. A ce désengagement étatique à Madagascar s'ajoute un flou juridique en ce qui concerne le régime foncier dans le pays, ce qui a de nombreuses conséquences sur la relation population-environnement. Selon le contexte, la terre appartient à celui qui la « met en valeur », notion floue qui se traduit souvent par la coupe sauvage d'espèces autochtones pour marquer son territoire, sans pour autant le valoriser. Le manque de propriété privée constitue un autre frein mis en avant par les acteurs du développement, la population locale se sentant moins concernée par les espaces appartenant à la communauté, ou à un propriétaire institutionnel mal identifié et non présent sur le terrain. Il en résulte notamment un manque d'attache à ces terres et une exploitation irraisonnée de ses ressources. Les particularités culturelles sembleraient également pouvoir éclairer certaines situations. Le feu est par exemple traditionnellement pratiqué pour défricher et minéraliser les sols avant de les cultiver pendant deux ans. Mais le feu est aussi largement employé pour fabriquer du charbon, pour lutter contre les rats, pour dégager l'horizon

¹¹ Notre rencontre avec le garde forestier du canton d'Ankazobe illustre cet abandon. Seul responsable de ce territoire plus grand qu'un département français (7160 km²), il n'a aucun moyen, ni de locomotion ni d'autorité pour remplir ses fonctions (sensibilisation environnementale de la population, lutte contre incendies, contrôle, sanction, formation au reboisement).

et permettre de suivre la trace des zébus dans les cendres (utile pour la surveillance des troupeaux et contre les voleurs), ou enfin tout simplement pour exprimer un mécontentement populaire (le nombre des feux aurait ainsi augmenté depuis la crise politique de 2009). Les freins au développement provoqués par la peur ainsi que la notion de tabou constitueraient également un autre aspect culturel important à Madagascar. Par exemple, par peur des voleurs de Zébus, certains paysans refusent d'avoir du bétail et ne profitent ainsi pas de force de traction animale¹² (Fauroux, 2013). On retrouve d'autres aspects culturels à prendre en compte dans les politiques de population à Madagascar. Ainsi les projets visant à développer l'usage des contraceptifs doivent tenir compte du proverbe *Tokan'anaka ka sarin'ny momba* (n'avoir qu'un seul enfant, c'est presque être stérile alors qu'une progéniture nombreuse équivaut à de la richesse, surtout en milieu rural). Si on a un indice de fécondité de 6,2 enfants par femme dans la région d'Atsimo Andrefana, c'est peut-être parce que les couples veulent 6 enfants et non pas parce qu'ils en veulent 2 mais qu'ils n'ont pas accès à la contraception pour limiter la fécondité. Les descendance nombreuses sont rationnelles ; les enfants tiennent lieu d'assurance santé et vieillesse, ce qui n'évoluera pas tant que la mortalité infantile restera élevée, et tant que le bénéfice retiré d'un enfant (économique et social) reste supérieur à son coût.

A l'échelon sous-national enfin, il est tout aussi utile de décrypter les jeux d'acteurs sous-jacents aux modalités de production. Pour ne citer qu'un exemple, on a pu observer en Afrique qu'en cas d'émigration massive des hommes, les femmes surexploitent les terres proches du village et sous-exploitent les terres aux alentours.

Enfin, on ne peut comprendre les problématiques de dégradation environnementale et de modalités de production sans les mettre en relation avec les modes de consommation.

La consommation et son évolution comme facteur déterminant de la dégradation environnementale

Plus que le nombre de personnes, les théories discutant les positions malthusiennes soulignent le fait que la façon dont ces personnes vont consommer sera autrement plus déterminante pour l'environnement. Ainsi, selon le rapport BMZ (2013), il faudra produire en 2050, si les mêmes

¹² Ainsi sur le projet MBG les paysans du village qui devait labourer une parcelle ont préféré louer un tracteur pour quelques heures plutôt que d'acheter un zébu pour le même coût.

conditions et standards de consommation actuels sont maintenus, 60% supplémentaires de denrées alimentaires et d'aliments pour animaux pour pouvoir nourrir les 9 à 10 milliards d'habitants estimés dans un proche futur. Mais ces données peuvent varier considérablement selon les modes de consommation. Entre autres variables, la consommation de viande représente un enjeu particulièrement intéressant : on considère qu'il faut 7 à 8 kilos de céréales pour produire 1 kilo de viande. Or, l'apport nutritionnel d'1 kilo de viande et d'un kilo de céréales étant sensiblement équivalent, la différence principale provient des acides aminés qu'apporte la viande et que ne contiennent pas les céréales. Sachant qu'une consommation modérée de viande (1 fois par semaine) est amplement suffisante sur le plan nutritionnel pour cet apport d'acides aminés, on peut en déduire les conséquences selon les niveaux, de l'alimentation carnée, sur la consommation d'espace et les besoins alimentaires à l'échelle planétaire.

En lien avec la consommation, nous pouvons également citer les problématiques de braconnage aux impacts désastreux sur l'environnement. Le braconnage des éléphants en Afrique et le trafic d'ivoire associé met ainsi en danger de disparition à court terme de l'éléphant de forêt. L'accroissement de la demande asiatique pour les produits illégaux d'espèces sauvages et la hausse du pouvoir d'achat des chinois est un des moteurs à l'origine de cette situation. Cette demande répond aux attentes de consommateurs divers, depuis ceux qui croient aux mythes persistants des vertus médicinales de certains dérivés de produits braconnés jusqu'aux touristes négligents heureux de posséder une espèce exotique, sans oublier les modes artistiques et culinaires variés des pays concernés. L'ivoire est également devenu un nouveau véhicule d'investissement en Chine où cet «or blanc» semble de plus en plus convoité. A cela s'ajoute le manque d'éducation environnementale des consommateurs. D'après un sondage mené par l'ONG IFAW, 70 % des Chinois pensent ainsi que les défenses d'éléphant tombent puis repoussent à la manière des dents de lait, et que les acheteurs ne font donc que les ramasser (Lemenager et al., 2014).

Par ailleurs, si on peut compter sur une croissance démographique moindre dans les décennies à venir, il faut en revanche anticiper l'augmentation de l'espérance de vie avec le vieillissement général de la population mondiale. L'effectif des plus de 60 ans passera de 840 millions actuellement, à plus de deux milliards d'ici 2050, phénomène qui sera particulièrement marquant dans les pays développés (United Nations, 2013b). Ce vieillissement représente un défi considérable, puisqu'il entraînera des répercussions majeures sur la croissance économique, les modes de consommation, le marché du travail, la santé, la composition des ménages, le logement, les migrations, etc. Ce qui aura par effet domino des répercussions majeures sur les modes d'utilisation des ressources naturelles.

Toujours au-delà du nombre de personnes, le fait qu'on assiste progressivement à une urbanisation

de la population mondiale va également faire évoluer les modes de consommation. Les classes moyennes qui s'y développeront, vont fortement augmenter leur consommation de produits aujourd'hui peu durables. Ainsi certains milieux sont-ils sacrifiés pour satisfaire les besoins citadins, comme par exemple les forêts tropicales de Tabasco (Mexique) qui ont été rasées afin de créer des zones d'élevage bovin et approvisionner en viande la population de la ville de Mexico, distante de 400 kms (Domenach, 2008). De manière extrême, nous pouvons aussi citer certains projets ahurissants tels que la création de golfs ou bien même de stations de ski dans divers pays proches orientaux. Par ailleurs, de manière plus générale, les hommes en milieu urbain sont de moins en moins connectés à l'environnement, ce qui bouleverse leurs relations à la biosphère et ne favorise pas toujours leur responsabilisation vis-à-vis de l'environnement.

Conclusion

Les éléments rapportés ci-avant montrent que les théories malthusiennes qui considèrent l'accroissement de la population comme un facteur direct de dégradation de l'environnement ne sont pas suffisantes pour rendre compte de la complexité de la relation population/environnement. De nombreux exemples montrent que le seul impact de l'augmentation de la population n'est pas aussi discriminant que les choix de modes de production et de consommation.

Une articulation entre croissance démographique, production et consommation

Au-delà des débats entre tenants et pourfendeurs de ces théories, l'analyse concrète des situations montre néanmoins que c'est souvent l'ensemble interactif de ces divers facteurs qui est en jeu dans les processus de dégradation environnementale. Quelques exemples de situations concrètes¹³, nous amènent à montrer les liens complexes qui relient les enjeux de croissance démographique à ceux de production-consommation.

Au Chili dans la région aride du Limari, trois modes d'exploitation du milieu se partagent un territoire dominé par les cimes enneigées des Andes : les grandes haciendas, les communautés agricoles (les *comuneros*) et le secteur irrigué. Le paysage rural est très contrasté : le secteur irrigué très moderne (les *fondos*), ouvert sur les marchés internationaux par l'exportation du raisin de table (*parronal*), occupe les vallées étroites parcourues par des torrents venant de la fonte des glaciers

¹³ Les trois premiers sont issus de Domenach et Picouet 2000.

andins (53 000 ha) ; le reste est un vaste secteur sec (le *secano*), où dominent l'élevage extensif des ovins dans les haciendas (un million d'ha), et l'élevage caprin dans les *comuneros* (350 000 ha). Le territoire des *comuneros*, historiquement plus peuplé que les autres montre des terres érodées et fortement dégradées ; l'agriculture y disparaît progressivement sous l'effet d'une double désertification écologique et humaine (déplacement de la force de travail vers les *fondos* et les villes). Le problème de désertification écologique provient essentiellement du système minier très développé jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle qui a engendré une surexploitation des ressources en bois et en eau (Hamelin et d'Andrea, 2004). Ceci a entraîné une déforestation du milieu. La baisse régulière de la pluviométrie depuis 1900 a aggravé cette situation, qui a aussi souffert des pratiques agricoles mises en œuvre sur des terres fragilisées : surpâturage des caprins, particulièrement ravageur pour la végétation, défrichements pour des cultures en céréales à haut risque compte tenu de la faible pluviométrie, etc. Dans le domaine des haciendas, situées en zone côtière, plus humides, la dégradation est au contraire peu apparente. L'élevage extensif a relativement préservé les sols et ces exploitations ont bénéficiées de subventions pour la replantation d'arbustes. Cet écosystème fragile est donc relativement préservé, même s'il s'est indéniablement dégradé par rapport au massif forestier qui le composait il y a deux siècles.

En Tunisie présaharienne, dans les années 1960, la croissance démographique est à son niveau le plus élevé. Elle pousse les populations de cette zone à défricher et à labourer de nouvelles terres, bien au-delà de ce qui était nécessaire à leur subsistance, l'accès aux marchés internes et internationaux se révélant très attractif pour les paysans. Leur sécurité alimentaire satisfaite, ils ont pu ainsi accéder à un confort moderne jusque-là inaccessible, et surtout assurer une promotion sociale à leurs enfants qui ont pu être scolarisés. La céréaliculture et l'arboriculture se sont ainsi rapidement développées aux dépens des meilleurs pâturages de la région. L'intensification, l'introduction du tracteur dans ces régions à très faible pluviométrie (150 mm par année en moyenne) ont entraîné une destruction progressive de la couverture végétale, un accroissement de la mobilité des sédiments, et une diminution de la remontée biologique lors des bonnes pluies : autant d'indices de la désertification d'un écosystème autrefois en équilibre, à la fois en raison du changement des modes d'exploitation du milieu et de l'accroissement de la population.

En Afrique subsaharienne, le taux de croissance de la population rurale a été le plus élevé de son histoire au cours des années 1990. Cette croissance s'est accompagnée de changements importants, signes d'une transformation des systèmes d'exploitation, dans la structure de la population active agricole : plus de femmes et d'enfants, plus de vieux parmi les hommes adultes, plus d'émigration

des jeunes, etc. Auparavant, l'économie domestique, axée sur des cultures vivrières, concordait avec une faible croissance démographique. Dans divers pays (Côte d'Ivoire, Togo, par exemple), le changement de régime démographique associé au développement des cultures de rente, a conduit à l'extension des surfaces cultivées et à la modernisation de l'agriculture avec l'avènement de la culture attelée, l'introduction d'intrants, la sélection des plantes cultivées. Il en est résulté une nouvelle distribution des espaces de cultures entre les hommes et les femmes qui favorisent les premiers par l'accaparement des meilleurs terres pour les cultures de rente, conduisant les femmes à pratiquer les cultures vivrières traditionnelles sur d'autres terres plus fragiles. Ainsi, la saturation foncière s'accroît, les jachères diminuent, la diversité agronomique et la productivité également, les sols s'épuisent. Ce processus de dégradation, d'autodestruction, conduit inévitablement à des situations de ruptures : désengagement partiel ou total de la population la plus jeune de la production agricole, migration des femmes vers les villes, etc. Là encore, on voit l'articulation complexe qui associe des facteurs démographiques et des choix de politiques publiques et de modes de production.

Dernier exemple à Madagascar, qui nous semble illustratif et qui souligne tout particulièrement les enjeux de migration et de répartition spatiale. Dans ce pays réputé pour les problèmes de pression démographique dans certaines zones, 40% du territoire malgache, seraient propices aux activités agricoles, mais seulement 10 % sont exploités (entretien Benedicte Gastineau). Si l'on considère les richesses potentielles du pays, les 25 millions d'habitants pourraient donc mieux mettre en valeur l'espace et limiter en conséquence la pression démographique. Mais les migrations internes sont rares¹⁴ et peu nombreux sont les mouvements de population des Hautes Terres (forte densité) vers l'Ouest (faible densité), alors qu'il y aurait de réelles opportunités agricoles. Il n'est certes pas évident d'engendrer ces migrations, mais les initiatives pour favoriser cette meilleure répartition de la population sont peu nombreuses (absence de plan d'aménagement de l'espace, pas d'investissement public sur les zones à « coloniser »). Plutôt que de ne compter que sur la baisse de la fécondité des populations qui vivent dans des zones trop densément peuplées, d'autres initiatives pourraient également être envisagées tel qu'un système d'incitations

¹⁴ Ceci serait notamment dû à des blocages liés à l'attachement à la terre. Plutôt que de quitter leur région, sur les Hautes Terres les familles préfèrent garder leur terre (0,25 hectares rarement plus) pour assurer leur survie alimentaire (produire du riz) et chercher des sources de revenus autres : notamment via des migrations saisonnières vers des zones agricoles où l'on manque de main-d'œuvre (comme dans la région d'*Alaotra*) ou des migrations quotidiennes vers des petits centres urbains...quitte à payer un salarié pour faire le travail agricole quand le chef de ménage par exemple n'est pas là.

permettant de favoriser le départ de certains ménages vers des zones moins denses et au potentiel agricole avéré¹⁵.

Ces exemples montrent bien l'impact cumulé de la pression démographique, des modes de production et de consommation qui se trouvent de manière imbriquée au cœur des dégradations environnementales.

Depuis quelques années, on assiste dans les débats internationaux et les recherches entreprises à la volonté de mieux prendre en compte les interactions entre dynamiques démographiques et environnement dans leur complexité, à mieux comprendre les différents facteurs d'influence et leurs relations. On peut à cet égard citer les réflexions autour des liens entre population et climat, qu'il s'agisse des enjeux liés à la santé sexuelle et reproductive (UNFPA 2009) ou aux migrations. Un programme de recherche mené par la Banque mondiale et l'AFD sur les migrations environnementales en zone MENA a ainsi permis d'enrichir les débats sur ce sujet en montrant que la dégradation environnementale n'était pas un facteur principal dans la décision de migrer, les facteurs d'ordre économiques ou culturels jouant davantage (World Bank et Agence Française de Développement 2013). De même, interrogée sur le sujet population/environnement¹⁶, Lori Hunter, éditrice du journal « Population and Environnement » met en avant une série de travaux entrepris sur la transmission du VIH/sida dans la région du lac Victoria qui éclairent sur la complexité des répercussions de la dégradation environnementale. Ces derniers ont montré que la recrudescence de l'infection était liée aux relations sexuelles entretenues par des pêcheurs qui s'éloignaient de leur famille pour suivre les poissons, qui migraient eux-mêmes du fait de la pollution présente dans l'eau à cause de rejets chimiques d'une usine. La dégradation environnementale conduit ici à une mobilité, elle-même porteuse d'enjeux en matière de santé sexuelle et reproductive.

Il est certain que le sujet « population » est encore abordé avec difficulté dans les débats sur l'environnement, comme lors de Rio+20. Cependant, de nombreuses organisations poussent aujourd'hui à davantage intégrer ces sujets à travers des activités de plaidoyer comme celui entrepris par le Population Reference Bureau. L'intégration récente de dynamiques

¹⁵ CIRAD : existence de ce type de zones avec équilibre entre cultures de rente (arachides, girofle) qui permettent d'acheter du riz, de construire, de financer une école ; et cultures vivrières.

¹⁶ Entretien avec le Population Reference Bureau, avril 2013. <http://www.prb.org/Multimedia/Video/2013/lori-hunter-population-environment.aspx>

démographiques complexes, autres que la simple croissance de la population dans les réflexions sur les émissions des gaz à effet de serre et les modélisations du changement climatique (O'Neill 2010) semble indiquer que ces efforts portent leurs fruits.

En parallèle au fait de porter ce sujet population/environnement au sein des débats internationaux, divers acteurs souhaitent favoriser une intégration des enjeux démographiques dans la définition des stratégies et des projets de développement, notamment en matière d'environnement. On assiste ainsi au développement, certes encore timide, de projets à approche intégrée « Population Health Environment »¹⁷, la mise en place de stratégies dédiées aux dynamiques de population chez certains bailleurs, ou encore à l'offre d'appui aux institutions locales pour renforcer la compréhension de cette dialectique dynamiques démographiques/dégradation environnementale dans le cadre de projets conjoints Programme des Nations Unies pour l'environnement/Fonds des Nations Unies pour la population¹⁸.

Conclusion

Cette partie nous a permis d'explicitier diverses facettes des complexes relations existant entre les dynamiques démographiques et la dégradation environnementale. Nous avons montré qu'il était nécessaire d'interroger de manière nuancée la croissance démographique et la pression démographique qui peut dans certains cas devenir surpression ou dépression. Nous avons également souligné que les modes de production et de consommation étaient tout autant à considérer. Selon les contextes, les uns devenant plus éclairant que les autres pour expliquer la dégradation environnementale passée. Améliorer les modes de production, raisonner les modes de consommation apparaît sans conteste comme un défi majeur pour notre société. Pour autant, face aux difficultés politiques, sociales, économiques, organisationnelles rencontrés pour y parvenir, la réflexion sur le nombre de personnes concernées par les modes de production et de consommation non durables qui perdurent, reste essentielle. En l'état actuel des technologies, le modèle économique suivi, apparaît difficilement compatible avec les ressources planétaires lorsqu'il est corrélé à une forte croissance démographique. Un certain nombre d'approches se positionne ainsi à la fois sur les problématiques de taille de la population et sur les enjeux de consommation/production tel que le FNUAP (Fond des Nations Unies pour la Population) qui propose pour « redresser l'équilibre » : « *1) de se reconvertir à des technologies plus propres [...]*

¹⁷ Voir <http://www.prb.org/About/ProgramsProjects/PHE.aspx> , site du Population Reference Bureau

¹⁸ <http://www.unep.org/disastersandconflicts/CountryOperations/Sudan/Environmentalpolicy/Populationdynamics/tabid/79565/87029/Default.aspx>

; 2) de combattre directement et sans merci la pauvreté elle-même ; et 3) de réduire les taux globaux d'accroissement de la population [...], qui seront des maillons essentiels de toute stratégie de développement durable ». (Sadik 1990, cité par Tabutin et Thilgtès, 1992). C'est aussi en quelque sorte le message véhiculé à travers la démarche d'empreinte écologique apparue lors du sommet de Rio en 1992 et qui, bien que critiquée, joue un rôle important d'alerte sur les questions environnementales (cf. Encadré 2). Pour William E. Rees (1992), un des pères de ce concept, « l'empreinte écologique est la surface correspondante de terre productive et d'écosystèmes aquatiques nécessaires pour la production des ressources utilisées et l'assimilation des déchets produits par une population définie à un niveau de vie spécifié, là où cette terre se trouve sur la planète ». Sans entrer dans les nombreuses controverses en cours sur l'utilité de cet indicateur, on peut néanmoins souligner qu'il propose d'articuler étroitement les enjeux de taille de population, de production et de consommation.

Encadré 2 : L'empreinte écologique.

L'Empreinte écologique évalue la pression exercée par l'humanité sur la biosphère en comparant sa consommation aux capacités de régénération de la Terre, autrement dit sa biocapacité, qui correspond à la surface de terres effectivement disponibles pour produire des ressources renouvelables et absorber les émissions de CO₂.

L'Empreinte écologique et la biocapacité s'expriment toutes deux dans la même unité : l'hectare global, dont la productivité est égale à la productivité moyenne mondiale des surfaces biologiquement productives.

L'évolution de l'Empreinte écologique témoigne d'une tendance persistante à la surconsommation. En 2008, la biocapacité totale de la Terre s'élevait ainsi à 12,0 milliards de hag, soit 1,8 hag par personne, tandis que l'Empreinte écologique de l'humanité atteignait 18,2 milliards de hag, soit 2,7 hag par personne. La surface forestière nécessaire à la séquestration des émissions carbonées constitue la première composante de l'Empreinte écologique (55%).

Cet écart traduit une situation de dépassement écologique : à l'heure actuelle, il faut ainsi une année et demie à la planète pour régénérer l'intégralité des ressources renouvelables consommées par les êtres humains en une seule année. Au lieu de vivre des intérêts que nous percevons, nous sommes tout simplement en train d'entamer notre capital naturel.

Une Empreinte écologique très variable d'un pays à l'autre

Si chaque être humain adoptait le mode de vie d'un indonésien, nous aurions besoin de deux-tiers de notre planète Terre ; si l'on prenait pour référence un Argentin moyen, une demi-planète supplémentaire serait nécessaire pour couvrir la totalité des besoins humains ; enfin, si chacun des habitants du globe consommait autant qu'un Américain moyen, pas moins de quatre Terres seraient nécessaires pour pouvoir régénérer les besoins annuels de l'humanité.

Source : rapport planète vivante, 2012 du WWF

Dans un contexte de débats parfois houleux entre tenants des théories malthusiennes et ceux qui

au contraire voient dans les modes de production et leurs déterminants, l'enjeu principal à prendre en considération, il semble qu'en fonction des situations et des contextes, ces théories trouvent chacune leur place, leur rôle et leurs intérêts pour éclairer la réflexion que nous menons sur la restauration écologique.

C'est bien au regard de ces divers enjeux, analysés comme facteurs de dégradation, passée ou à venir et selon une approche pluri-scalaire et pluri-disciplinaire, que la restauration écologique peut proposer des solutions et c'est également en fonction de ces enjeux que des dynamiques d'optimisation des outils mobilisés peuvent être pensés. C'est ce à quoi nous nous intéressons ci-après.

Quelle efficacité démo-environnementale de la restauration écologique ?

Au cours des dernières décennies, la dégradation environnementale s'est accélérée. La surface des écosystèmes ayant perdu leurs fonctionnalités et leur biodiversité s'étend (MEA, 2005). Dans ce contexte, la restauration écologique constitue un moyen de lutter contre l'érosion de la biodiversité dans le monde. Il est fort à parier qu'elle va se renforcer comme secteur d'activités et qu'à l'avenir les besoins ne vont pas décroître.

Sur la base des réflexions menées jusqu'ici, l'analyse menée nous a progressivement conduit à explorer des voies de réponse aux questions posées en introduction et au final d'élaborer un cadre d'aide à la décision qui vise à améliorer l'efficacité démo-environnementale locale et globale de toute dynamique de restauration écologique. Par « efficacité démo-environnementale », dans la continuité des réflexions exposées ci-avant, nous entendons la capacité d'un projet (ou d'une stratégie) de restauration écologique à produire des résultats environnementaux positifs à diverses échelles et ce en montrant sa capacité à traiter des dynamiques démographiques mises en cause dans la tendance constatée à la dégradation environnementale.

La réflexion proposée rejoint en partie le concept d'apprentissage social, ce changement de compréhension qui va au-delà de l'individu pour se situer dans des unités sociales ou des communautés de pratiques à travers des interactions sociales entre des acteurs au sein des réseaux sociaux (Reed, M. S. et al, 2010).

Elle s'inscrit dans une démarche proche de celle qui s'interroge sur la manière de concevoir l'évaluation des projets de restauration écologique. Afin de contextualiser notre réflexion, revenons tout d'abord sur les enjeux actuellement débattus de l'évaluation des projets de restauration écologique.

Echecs et succès: les enjeux de l'évaluation des projets de restauration écologique

De l'approche théorique de l'évaluation d'une restauration réussie...

L'élaboration d'un projet de restauration implique de définir des objectifs clairs et précis, définis à différentes échelles du territoire en fonction des enjeux et des efforts pour le rétablissement de l'écosystème. Le suivi du projet de restauration est essentiel pour en évaluer le succès. Malheureusement, un suivi insatisfaisant des projets de restauration est assez récurrent (Lake, 2001). Avant de s'intéresser à l'évaluation d'une restauration écologique dans la pratique, il est

important au préalable de préciser ce qui est considéré comme une restauration réussie. Selon la Société pour la Restauration Ecologique (SER, 2002), un écosystème est restauré lorsqu'il possède les neuf attributs suivants, couvrant trois résultats écologiques (structure de la végétation, diversité et abondance des espèces et processus écologiques) :

- 1) L'écosystème restauré contient un ensemble caractéristique d'espèces de l'écosystème de référence qui procure une structure communautaire appropriée.
- 2) L'écosystème restauré est constitué d'espèces indigènes.
- 3) Tous les groupes fonctionnels nécessaires à l'évolution ou à la stabilité de l'écosystème restauré sont représentés ou, s'ils ne le sont pas, les groupes manquants ont la capacité à le coloniser naturellement.
- 4) L'environnement physique de l'écosystème restauré est capable de maintenir des populations reproductrices d'espèces.
- 5) L'écosystème restauré fonctionne en apparence normalement lors de sa phase écologique de développement et les signes de dysfonctionnement sont absents.
- 6) L'écosystème restauré est intégré dans une matrice écologique plus large (un paysage) avec qui il interagit par des flux et des échanges biotiques et abiotiques.
- 7) Les menaces potentielles du paysage alentour sur la santé et l'intégrité de l'écosystème restauré ont été éliminées ou réduites.
- 8) L'écosystème restauré est suffisamment résilient pour faire face à des événements normaux de stress périodiques de l'environnement local, ce qui sert à maintenir l'intégrité de l'écosystème.
- 9) L'écosystème restauré se maintient lui-même. Il a la capacité à persister indéfiniment sous les conditions environnementales existantes.

L'utilisation de ces seuls attributs écologiques pour évaluer le succès d'une opération de restauration fait néanmoins aujourd'hui largement débat (voir par exemple Wortley et *al.*, 2013). Geist and Galatowitsch (1999) et Miller and Hobbs (2007) soulignent en effet le rôle significatif des influences sociales pour garantir le succès des opérations de restauration écologique. Shackelford et *al.* (2013) plaident ainsi en faveur de l'ajout au SER Primer d'un attribut additionnel évaluant le devenir des valeurs sociales et culturelles.

....à la difficulté actuelle de la mettre en pratique et d'en tirer des conclusions

Plusieurs publications, organisations ou programmes donnent un aperçu du succès du niveau d'évaluation des projets de restauration. Une multitude de *success stories* donne du crédit à la capacité de l'homme à restaurer les fonctions des écosystèmes (Nellemann et Corcoran, 2010).

Cependant, des incertitudes persistent sur l'efficacité et le succès même des projets de restauration (Suding, 2011). Divers exemples montrent que la restauration peut avoir conduit à la régénération d'un écosystème fonctionnel. Pour autant, le succès de ces opérations reste contrasté comme le souligne une récente revue de 78 projets de restauration de rivières qui ont fait l'objet d'évaluation (Palmer et *al.*, 2010). Considérant la richesse en invertébrés aquatiques comme critère d'évaluation du succès de la restauration, cette revue montre par exemple que seuls deux projets ont atteint les objectifs escomptés. Le constat actuel est le suivant : la restauration consiste généralement en l'amélioration de conditions dégradées mais ne permet pas un rétablissement complet du système. Une meta-analyse des activités de restauration à travers le monde a ainsi montré que les sites restaurés présentent une biodiversité et des services écosystémiques plus importants que les sites dégradés, mais toujours bien en deçà des valeurs escomptées sur la base de l'écosystème de référence (Benayas et *al.*, 2009). Plusieurs raisons sont invoquées pour expliquer ce constat. Tout d'abord le temps nécessaire au rétablissement de l'écosystème varie fortement selon l'ampleur de la dégradation, la nature du milieu à restaurer et le contexte socio-économique (Clewett et Aronson, 2010). Typiquement, pour certains écosystèmes, le rétablissement complet peut être rapide et direct (par exemple, certaines prairies humides) mais pour d'autres, il peut prendre des décennies voire des siècles (par exemple, des tourbières).

En outre, bien que des milliers de projets de restauration soient mis en œuvre chaque année dans le monde, le manque généralisé d'évaluations ainsi que le faible transfert d'informations sur les résultats des projets entachent l'analyse du succès des opérations (voir Suding, 2011 ; Kondolf et *al.*, 2007, Tischew et *al.*, 2010). En effet, malgré un consensus autour du fait que l'évaluation est un élément fondamental pour l'avenir de la discipline, les rapports d'évaluation exhaustifs démontrant le succès ou l'échec des projets de restauration sont rares (Suding 2011, Hobbs et Norton 1996, Palmer et *al.*, 2005). Bernhardt et *al.* (2007) rapportent par exemple que seulement 10% des projets de restauration de rivière aux US ont été évalués. De manière similaire, peu de suivis ont été mis en place pour évaluer la restauration des marais du nord de l'Europe (Wolters et *al.*, 2005) et pour évaluer les projets de restauration réalisés comme projets de compensation de la construction de routes en Allemagne (Tischew et *al.*, 2010).

Au-delà de la programmation de l'exercice d'évaluation, l'analyse même du succès semble être une tâche difficile, en particulier à cause d'informations disponibles très limitées. La définition, par exemple, d'indicateurs quantifiables appropriés pour mesurer le succès des opérations demeure un exercice délicat. Le « National River Restoration Science Synthesis », un des plus

grands projets américains d'évaluation des projets de restauration montre par exemple que moins de la moitié des projets évalués ont fixé des objectifs mesurables (Bernhardt et *al.*, 2007). Cela est également rendu compliqué par le fait que les états initiaux servant de base à la définition d'objectifs quantitatifs évoluent rapidement du fait des dérèglements climatiques et des changements d'utilisation des terres.

Un autre facteur important pour l'évaluation des projets concerne l'enjeu d'établir des standards appropriés sur la base desquels serait évalué le projet. Tous les critères, qu'ils soient écologiques, économiques, récréatifs, éducatifs, ont, sans aucun doute leur place dans l'évaluation mais leur utilisation dépend de plusieurs paramètres dont les objectifs et l'ambition du projet, le contexte de mise en œuvre, etc. C'est le cas pour les projets de restauration holistique ou de RCN, puisqu'aux objectifs écologiques sont également associés des objectifs sociaux, économiques, culturels. Ainsi, outre l'absence de suivis et d'évaluations, comme il semble être le cas pour la plupart des projets de restauration financés à Madagascar, l'établissement de standards d'évaluation appropriés demeure une question particulièrement complexe (Wortley et *al.*, 2013) car le succès d'un projet de restauration peut être évalué, en fonction des contextes, de multiples manières : Le projet est-il un succès écologique ? Le projet est-il efficace et rentable ? Les acteurs du territoire sont-ils satisfaits du résultat ? Le rendu du projet est-il esthétique ? Le projet permet-il de protéger des infrastructures humaines ? Le projet résulte-t-il en l'augmentation des opportunités récréatives et d'éducation des communautés sur le milieu restauré ? Le projet conduit-il à des changements de comportements et une gestion plus durable des territoires ? Etc.

Face à ce constat, Palmer et *al.*, (2005) proposent que soit établi, par consensus entre les scientifiques, les financeurs des projets et les représentants de la société civile, une palette plus large de standards d'évaluation incluant au minimum le succès écologique et le coût économique.

L'analyse ici menée vient s'inscrire dans le champ de ces réflexions qui traitent indirectement des objectifs poursuivis par la restauration écologique. L'outil d'aide à la décision élaboré s'organise plus spécifiquement autour de la définition d'un projet de restauration écologique. Il est composé de deux principaux volets présentés successivement ci-après: l'un s'intéresse au succès du projet sur le territoire directement visé par l'opération de restauration écologique, l'autre dépasse l'échelle de ce territoire pour appréhender la place et le rôle potentiels d'un projet de restauration écologique vis-à-vis de changements plus globaux nécessaires à la durabilité environnementale, ce qu'on a appelé ici une fonction d'anticipation des dégradations environnementales à venir.

L'efficacité démo-environnementale appréhendée à l'échelle du projet, une approche spatiale et temporelle

Le premier volet qu'il est proposé de considérer pour aborder l'efficacité démo-environnementale d'un projet de restauration écologique concerne le périmètre propre et direct du projet en lui-même. Favoriser cette efficacité sur un territoire soumis à une forte dégradation environnementale demande en premier lieu de pouvoir caractériser le territoire de référence à associer au projet.

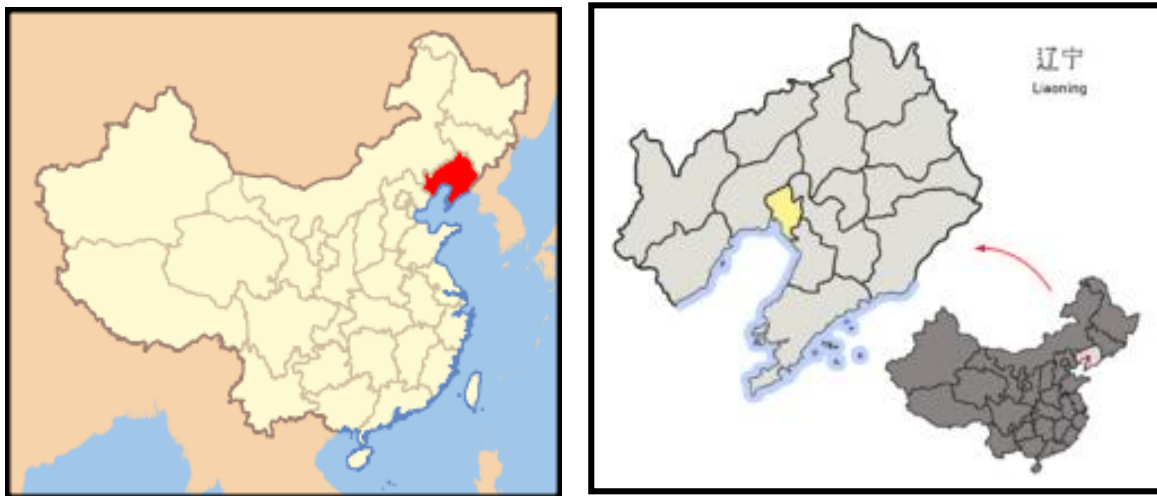
L'importance du cadrage spatial pour déterminer le territoire de référence des dynamiques démo-environnementales

Tout processus de dégradation environnementale s'inscrit dans un cadre démo-spatial dont les limites sont souvent difficiles à cerner, tant ses causes peuvent être multiples et interactives à différentes échelles. Il convient ainsi de se demander sans a priori quel est le territoire de référence à retenir pour l'analyse d'un site dégradé compte tenu des enjeux environnementaux à traiter.

Cette définition du territoire de référence du projet de restauration visé en lien avec les dynamiques démographiques mises en cause dans la dégradation environnementale abordée ou potentiellement à venir requiert une connaissance locale du problème, mais aussi la possibilité de pouvoir l'intégrer dans un contexte régional, national voir international. La dynamique de restauration d'un écosystème ne peut se passer de cette étape et ce même si elle assume par la suite ne pas pouvoir traiter l'ensemble des déterminants mis en cause. Les identifier permet à minima d'ouvrir un débat sur l'exigence affichée d'un projet ainsi que sur les obstacles réels à affronter et éventuellement de conclure à ce qu'un projet ne soit pas financé. Nous verrons que cette étape peut par ailleurs aider à envisager la fonction d'anticipation de la restauration écologique.

Pour illustrer comment appréhender cette étape, prenons l'exemple du projet de restauration écologique de la roselière de Panjin mis en œuvre en Chine et financé par l'Agence Française de développement, projet qui par la suite viendra illustrer plusieurs de nos réflexions (cf. Figure 8).

Figure 8 : Situation de la Province du Liaoning en Chine et du district de Panjin dans le Liaoning.



Comme indiqué dans la documentation de présentation de ce projet, ce dernier a pour but de restaurer l'état écologique d'une zone humide chinoise d'importance internationale (inscrite à la convention Ramsar) et nationale afin de préserver sa biodiversité unique et de contribuer à la transition du modèle de développement économique de cette zone menacée d'épuisement de ses ressources naturelles vers des activités économiques « vertes », permettant ainsi de rétablir une gestion plus durable du delta du fleuve Liaohe (Nord-Est de la Chine).

En Chine, en raison de la pression démographique, de l'expansion urbaine et de certains choix en matière d'aménagement du territoire, les zones humides ont connu une dégradation sans précédent durant les dernières décennies (réduction de 13% des lacs, de 23% des marécages et de 51% des zones humides littorales). La zone humide de Panjin n'a pas été épargnée par ce processus de dégradation. Le delta du Liaohe a été complètement artificialisé au cours des années 1950 dans le but de structurer une économie locale autour de la production de roseaux, pour la fabrication de pâte à papier. Elle est ainsi devenue la plus grande zone de production de roseaux de Chine. L'endiguement du fleuve et la construction des plateformes pétrolières a mis fin au fonctionnement naturel du delta. La zone humide est ainsi devenue totalement tributaire des mécanismes de pompage d'eau douce dans les cours d'eau du bassin versant et de l'entretien des digues. L'installation de l'industrie pétrolière, il y a plus de quarante ans, a également considérablement contribué à la dégradation de la zone humide (pollution des eaux et du sol, fragmentation de la zone par endiguement supplémentaire, etc.).

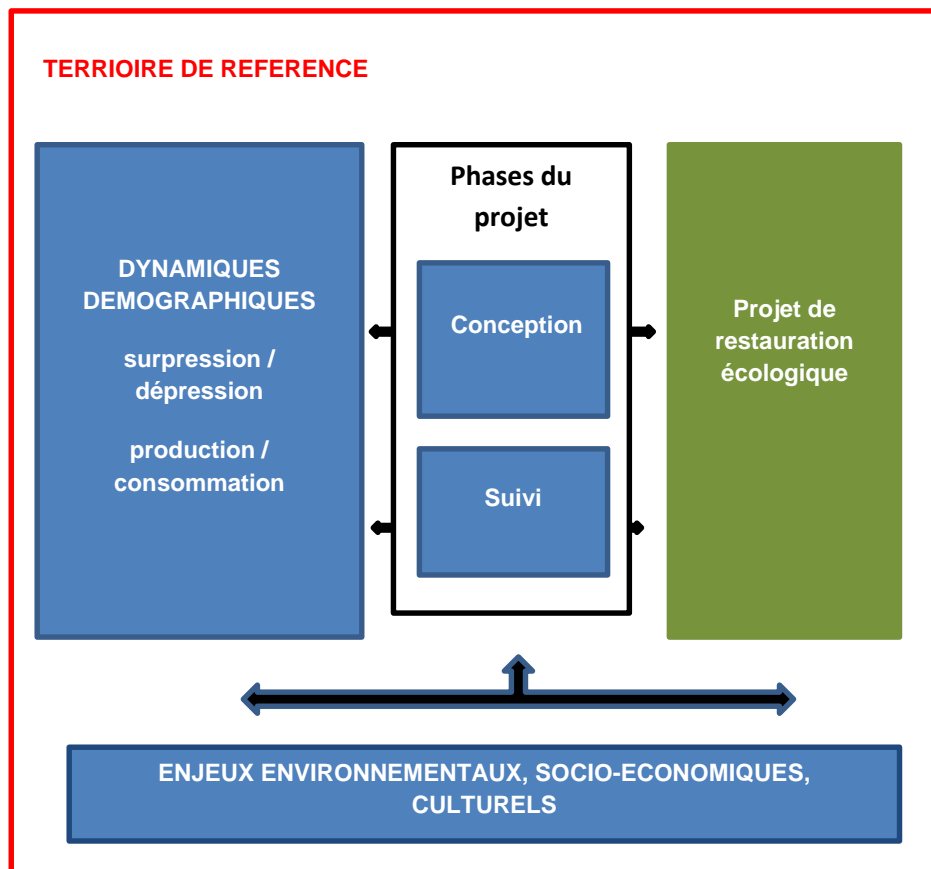
Le projet aujourd'hui prévu pour restaurer cette zone de 300 000 ha tient principalement au rétablissement des infrastructures hydrauliques assurant une gestion saisonnière du niveau d'eau dans la zone humide pour la culture du roseau et pour le maintien des espèces d'oiseaux inféodées

à ce milieu et, entre autres, dans la continuité de la démarche initiée en 2011 par l'entreprise pétrolière, à la restauration d'anciens puits pétroliers. Particulièrement ambitieux, ce projet présente un fort intérêt notamment pour la biodiversité. Le site assure en effet la continuité de la voie migratoire des oiseaux d'Asie de l'Est, comme la Grue du Japon et la Grue de Sibérie, et abrite certaines dernières populations d'espèces menacées au niveau mondial comme la Mouette de Saunders. Pour autant, l'analyse fine de la conception du projet montre que la réflexion sur l'usage des infrastructures hydrauliques a été menée sans préciser les enjeux de disponibilité de l'eau sur un territoire de référence qui assure la durabilité du projet à venir. L'eau est en effet pompée dans le fleuve qui lui-même fait l'objet de diverses pressions très en amont du fleuve. Comment est géré ce fleuve en amont ? Quelles sont les évolutions démographiques à venir (Pression urbaine, traitement de l'eau, irrigation, etc.) ? Les acteurs locaux lors de nos entretiens ont peu abordé cette échelle d'action, faisant en quelque sorte comme si l'eau serait d'un point de vue quantitatif toujours disponible. A nos questions, les interlocuteurs ont laissé entendre que ces questions n'étaient pas de leur ressort, ne pouvant à leur échelle pas influencer l'usage de l'eau sur l'ensemble du bassin versant concerné. Nous verrons par la suite que cette étape pourrait pourtant offrir des horizons de pensée et d'actions intéressants.

La prise en compte des dynamiques démographiques dans ce cadrage spatio-temporel

L'enjeu du territoire de référence étant posé, le premier volet du cadre d'analyse propose d'aborder un projet de restauration selon deux principales étapes (conception et suivi), en croisant chacune d'entre elles avec la grille des dynamiques démographiques présentées en partie deux et organisée suivant deux axes : « *Surpression-Depression* » d'une part et « *Production-Consommation* » d'autre part (cf. Figure 9).

Figure 9 : la restauration écologique comme levier d'efficacité démo-environnementale locale.



Source : Auteurs.

- **La conception du projet : identification des dynamiques démographiques et propositions d'actions**

Comprendre les dynamiques démographiques mises en cause dans la dégradation environnementale constatée sur un territoire doit être au cœur de la phase de définition du projet. C'est bien en étant conscient des difficultés passées, des tensions d'usage en cours, des facteurs de pression réellement à l'œuvre qu'il sera possible de voir quel type d'actions doit et peut être mené afin de restaurer efficacement l'écosystème visé.

Nous ne pouvons traiter ici de l'ensemble des situations qui pourraient se présenter. Certains éléments issus plus spécifiquement des études de cas et de la revue de la littérature menées permettent cependant d'illustrer le type de réflexion induit par le focus « dynamiques démographiques » proposé.

En ce qui concerne le volet « *Surpression-Depression* », il semble qu'une majorité de projets de restauration écologique a lieu sur des territoires où la pression démographique ne constitue pas le principal facteur mis en cause dans la dégradation environnementale ou du moins n'est plus le facteur principal. Lorsqu'une situation de surpression se présente, c'est-à-dire qu'on constate un excès du nombre de personnes par rapport aux ressources naturelles disponibles sur un territoire donné, comme cela peut être le cas par exemple dans certaines zones de Madagascar ou au Rwanda, il peut être problématique pour les acteurs politiques en place d'affronter la réalité du terrain et d'envisager une réflexion qui vise une réduction du nombre de personnes présentes sur la zone, réflexion très sensible d'un point de vue social. Etre en situation de surpression est quelque part emblématique d'un territoire insuffisamment géré ou bien d'un territoire qui s'est vu envahi suite à divers types de crise (climatique, situations de guerre, d'expulsion, etc.). Faut-il alors laisser la situation se détériorer encore plus et de ce fait laisser place à moyen terme à un phénomène de migration forcée, de dépression avec toutes les conséquences que cela peut générer ? Ou bien est-il encore possible de mettre en place des activités de transition qui au final permettraient de stabiliser des usages durables des ressources et l'épanouissement des populations concernées ? Suivant les contextes, la réponse à ces questions varie bien entendu. Cependant, tout en reconnaissant l'extrême difficulté de ces situations, se laisser l'opportunité de penser des projets de restauration écologique en zone de surpression peut s'avérer pertinent lorsque les zones affectées ont par exemple un très fort potentiel environnemental, social et économique. Si surpression il y a (ou il pourrait y avoir) en zone de projet, plusieurs actions peuvent à ce propos être envisagées. A titre d'exemple, de nombreux bailleurs recommandent aujourd'hui d'adopter des approches population-environnement intégrées et de s'interroger sur la possibilité de compléter un projet environnemental par des activités visant à promouvoir l'information et l'offre de services en matière de santé sexuelle et reproductive, comme l'accès à la planification familiale. C'est notamment ce qui a été mis en place par l'ONG Blue Ventures dans le cadre d'un projet PHE (Population, Health and the Environment) à Tulear, dans le Sud-Est de Madagascar, avec une combinaison d'activités de conservation marine, d'appui aux moyens d'existence des communautés et de santé sexuelle et reproductive en réponse aux demandes des populations locales. Même s'il est difficile d'évaluer les résultats de ce programme, surtout à moyen ou long terme, soulignons que cette approche a valu à l'ONG de recevoir un prix d'excellence lors de la Conférence internationale sur la planification familiale de 2013. D'autres exemples d'initiatives prises en cas de surpression incluent l'accompagnement à la réinstallation de populations vers des zones moins dégradées et vulnérables aux aléas climatiques à Madagascar avec l'appui de l'Organisation internationale pour les migrations, ou encore l'aménagement de nouveaux

territoires face aux limites de développement du secteur agricole en raison de la surexploitation des terres (par exemple aménagement des marais et bas-fonds pour l'agriculture irriguée au Rwanda).

Penser « *Surpression-Depression* » c'est également réfléchir aux territoires environnant celui visé et comprendre leurs interdépendances pour faciliter la conception d'actions pertinentes associées. C'est également comprendre qu'il y a pu avoir surpression à un moment donné dans l'histoire passé du territoire et que si la situation vient à s'améliorer avec le projet, cette situation de surpression pourrait se renouveler. Ces réflexions sont à mener de près avec des réflexions d'ordre politique et socio-économiques qui bien souvent déterminent les mouvements de population.

Aujourd'hui, une majorité de projets de restauration écologique semble avoir lieu dans des contextes de pressions politiquement « acceptables ». Notre analyse montre que ces projets sont alors plus directement concernés par des facteurs de dégradation de type « *Production-Consommation* ».

Si l'on prend l'exemple du projet de la roselière de Panjin introduit ci-avant en Chine, la pression démographique directe sur le site est inexistante. Le district de Panjin, dont la population de la ville atteignait 640 000 habitants en 2006, appartient à un territoire (partie sud de la province du Liaoning) qui détenait en 2007 le taux de croissance le plus faible de Chine (1,53 %). La zone humide est aujourd'hui entièrement dédiée à une fonction de production. Elle a cependant fortement subi les dynamiques démographiques présentées en partie deux comme étant liées aux modes de consommation d'une part (prélèvement de l'eau en amont), et, d'autre part, aux modes de production (industries implantées sur la zone). Lors de la préparation du projet, un inventaire des pressions, directes et indirectes, liées aux modes de consommation et de production sur la zone humide a été réalisé. L'analyse de la situation a conduit à déterminer un certain nombre d'actions visant à accompagner une mutation économique : la remise en état des infrastructures hydrauliques est censée venir renforcer la production de roseaux, redynamiser la filière aquacole, développer l'écotourisme et garantir la qualité de l'eau pour ainsi préserver la biodiversité inféodée à la roselière (oiseaux et espèces aquatiques en particulier).

Le projet n'étant pas encore mis en œuvre, on ne peut savoir s'il conduira ou pas à des résultats environnementaux pertinents. Pour autant, notre enquête a révélé un contexte politico-institutionnel local complexe qui pose question. Le projet s'intègre en effet dans un fonctionnement territorial organisé autour de deux fermes d'Etat, vestiges de l'organisation socio-politique communiste des années 1950. La production de ces fermes augmenta sensiblement avec l'installation des infrastructures hydrauliques dans les années 1960, lorsqu'une partie du marais

fut transformé pour cultiver des céréales. Durant les années 1980, le pouvoir chinois décide de changer les priorités économiques de la zone au profit de l'exploitation pétrolière ; les fermes d'exploitation du roseau rencontrent alors des difficultés financières, les infrastructures délaissées se détériorent et la production du roseau est compromise par la dégradation de la roselière (abandon de la gestion du niveau d'eau, fragmentation de l'espace, pollution, etc.). Aujourd'hui, l'exploitation pétrolière se retire progressivement de la zone humide (20 puits sont restaurés par an) ; la fin de vie de l'activité extractive est prévue pour 2070. Le modèle économique de la zone est en phase de transition avec toutes les difficultés et résistances que de telles transitions supposent pour la population locale, les pouvoirs en place, etc. Il paraît alors plausible d'imaginer que le focus mis sur la production de roseaux destinés à faire fonctionner une activité de production de pâtes à papier soit défendu par les acteurs locaux dans ce contexte. A ce propos, le projet consacre 19 millions sur 46 millions à favoriser la production de roseaux. En cela, le projet s'inscrit dans la continuité des activités économiques développées dans les années 1950. On ne peut dire qu'il y a réellement la recherche d'une transition vers de nouveaux modes de gestion. L'analyse montre que ce projet constitue un projet de réhabilitation plus qu'un projet de restauration : l'objectif n'est pas de restaurer le fonctionnement naturel de la zone humide mais bien de rétablir en priorité la fonction productrice de l'écosystème artificialisé et de chercher à conserver la biodiversité remarquable et menacée qui peuple ce dernier. Si l'on s'interroge sur le devenir de cette activité de production de roseaux, il semble que les usines de fabrication de papier des deux fermes d'Etat soient en train de faire faillite. La demande en roseaux est pourtant affichée comme étant supérieure à l'offre (déficit de 300 000 tonnes par an) et la composante du projet relative au soutien de la production de la pâte à papier résonne d'après les acteurs rencontrés avec l'installation récente d'une nouvelle usine privée. Quelle a été la motivation de cette entreprise pour venir s'installer dans cette zone ? Une analyse plus globale de la production de pâte à papier en Chine montre en effet que le roseau s'avère peu rentable comparé à d'autres sources de fabrication. La mutation économique de la zone humide, présentée dans le projet, mais peu abordée par les acteurs rencontrés, vise une diversification des filières dépendant du maintien du roseau (pâte à papier et autres types de transformations, écotourisme, pêche et prélèvement halieutique). Mais si la fabrication de pâte à papier à partir de roseaux venait à s'interrompre, que deviendraient alors les roseaux et l'ensemble des installations hydrauliques, ces dernières étant prises en charge quasiment exclusivement en relation avec cette activité économique ? La diversification des filières dépendant du roseau (transformation et exportation, écotourisme, pêche) permettront-elles l'entretien des infrastructures ? Quelle durabilité environnementale s'en suivrait compte tenu du fait que la caractéristique « humide » de la zone ne tient qu'au

fonctionnement de ces installations ? Par ailleurs, si tout projet a une fin, la gestion du territoire est, elle, sans limite temporelle. C'est elle qui influencera les facteurs potentiels de dégradation environnementale et de gestion durable des ressources. Favoriser l'inscription d'un projet dès sa phase de conception dans la durabilité d'un territoire est un défi qui se pose pour tout type de projet. Concernant l'exemple de Panjin en Chine, la formation des acteurs du projet ainsi que la mise en place d'une plateforme multi-acteurs sur la gestion de la ressource en eau a ainsi pour but d'impulser, à long terme, une gestion plus concertée et durable du territoire de la zone humide et de la biodiversité à l'échelle du bassin versant. Néanmoins nombre de travaux montre que la mise en place « procédurale » d'une plateforme d'acteurs reste en soi insuffisante pour traiter des tensions sous-jacentes aux enjeux de gestion durables des ressources naturelles (Billé, 2004). Les antagonismes entre enjeux économiques sociaux et environnementaux sont constitutifs des problématiques de développement (Leménager et al, 2012). La tenue (ou non) des objectifs environnementaux du projet est alors le résultat des négociations menées entre les acteurs porteurs de ces diverses préoccupations. Assurer le portage des objectifs environnementaux dans ces négociations représente donc un enjeu fondamental pour la réussite du projet sur le plan environnemental. Or il s'avère que le projet est porté plus spécifiquement par des acteurs sensibles avant tout au devenir économique de la Zone. L'étude de faisabilité du projet montre un souci d'impliquer des autorités en charge de la réserve naturelle mais cette dernière n'a pas reçu de moyens en tant que tel et nos entretiens ont confirmé qu'ils étaient au stade du projet en cours de définition encore peu impliqués. L'implication plus active, c'est-à-dire en leur donnant des moyens effectifs, d'acteurs d'environnement aurait pourtant pu favoriser une réelle attention portée à termes aux enjeux environnementaux.

Un des acteurs que nous avons rencontrés et qui se trouve être un des experts de la restauration écologique en Chine soulignait pour sa part qu'il doutait de ce focus économique comme seul tenant de la garantie environnementale, l'objectif environnemental étant trop peu porté en tant que tel. Il espérait pour sa part que la zone parvienne au final à préserver 1000 ha de roselières naturelles (sur les 110 000 ha de roselière actuelle) grâce à la mise en place d'un système d'éco-compensation. Cet exemple montre qu'un projet de restauration confronté à des enjeux de production se retrouve confronté aux antagonismes qui caractérisent la relation environnement – développement (Leménager *et al*, 2012). Choisir et identifier des acteurs qui vont garantir à long terme le portage des enjeux environnemental devient alors prioritaire.

Au-delà de la phase de conception du projet, la phase de suivi s'avère également déterminante pour assurer l'efficacité démo-environnementale du projet.

- **Le suivi de projet : suivi des dynamiques démographiques et adaptation**

Tout projet constitue en soi une perturbation et ne peut anticiper l'ensemble des évolutions à venir. Par nature, il doit connaître des évolutions. Suivre les dynamiques démographiques en fonction des axes « *surpression-depression* » et « *production-consommation* » peut faciliter la lecture des facteurs venant impacter le milieu, qu'ils découlent du projet en tant que tel ou bien qu'ils soient déterminés par d'autres types de contextes. Cette capacité d'adaptation apparaît particulièrement pertinente si l'objectif de restauration veut être mené à bien.

Ceci s'illustre à Madagascar avec le cas du Programme PHE menée par l'ONG Blue Venture. Au bout de trois années de restauration de mangroves dans la région de Tulear, l'ONG a été amenée à ajouter au projet une composante d'activités « santé sexuelle et reproductive » favorisant l'accès à la planification familiale, compte tenu de la pression démographique croissante sur les ressources, sujet plutôt sensible, et ce, en tenant compte des attentes de la population Vézú.

Dans le cas de la roselière de Panjin, une des volontés des acteurs est de mieux valoriser le potentiel touristique de ce territoire. Diverses constructions sont prévues à cet effet. Il est donc important de se demander combien de touristes vont peu à peu affluer vers ce site et comment cette nouvelle dynamique démographique va-t-elle être gérée au cours du projet. Si des actions peuvent être établies en amont, il sera nécessaire d'ajuster les décisions en fonction du développement à venir de cette activité et de ses conséquences sur l'environnement. De la même manière si au cours du projet le portage des enjeux environnementaux s'avérait trop faible, il pourrait être nécessaire d'impliquer plus activement des acteurs locaux ou autres expertises internationales sur les zones humides comme par exemple la fondation française de la Tour du Valat dont il est actuellement prévu une intervention régulière durant les quatre années de mise en œuvre du projet.

La nécessaire fonction d'anticipation de la restauration écologique : prévenir la dégradation environnementale à plus grande échelle

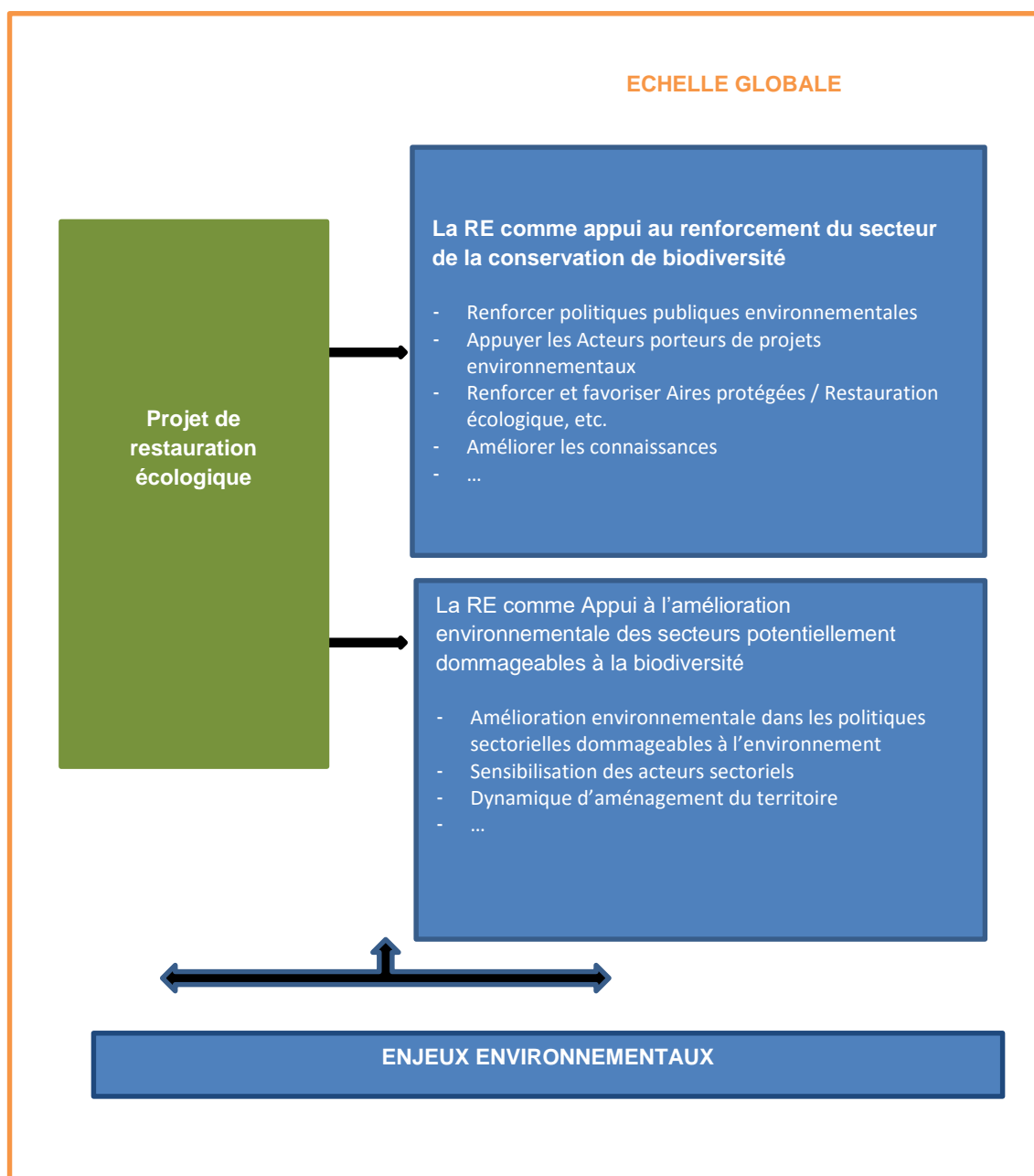
Comme le soulignent Cairns et Heckman (1996), réparer les dommages causés par l'homme ne doit pas conduire à diminuer la protection des écosystèmes existants en bonne santé. Protection et restauration doivent être complémentaires et mises en œuvre en synergie. Dans un contexte de monde changeant, aucune discipline ne peut en effet proposer de manière isolée les solutions à l'ensemble des problèmes liés à l'érosion de la biodiversité.

Aronson et *al.* (2006a) proposent à ce propos une approche de développement durable où il est nécessaire de (i) développer et tester des modèles intégrant à la fois des volets de conservation, d'utilisation raisonnée des ressources naturelles et de restauration écologique qui s'appliquent à des situations biophysiques, historiques, socio-culturelles et économiques données ; (ii) communiquer et travailler efficacement en mobilisant des équipes interdisciplinaires et (iii) restaurer de manière concomitante le capital naturel et le capital social.

Plus récemment, Blignaut et *al.* (2013) préconisent de mettre en œuvre de manière concomitante trois approches pour permettre une transition des modes de développement actuels vers un développement durable : (i) l'utilisation de technologies durables permettant une gestion contrôlée des ressources naturelles et des énergies ; (ii) le changement de comportement incluant des schémas nouveaux de consommation et de reproduction ; et (iii) l'investissement dans la restauration du capital naturel (RCN).

Dans ces différentes propositions, la restauration écologique est considérée comme un des instruments à mettre en œuvre aux côtés d'autres. Il nous semble pourtant que la restauration tient une place privilégiée dans la gamme des outils de préservation de la biodiversité et qu'en cela elle peut jouer un rôle de prévention environnementale à plus grande échelle. Comme nous l'avons dit, elle constitue en effet une sorte d'aveu d'un échec passé (la dégradation de l'environnement qu'il faut à présent restaurer). De ce fait, elle peut également constituer un levier de changement plus global si elle est appréhendée comme tel. Ce levier apparaît comme une des voies d'action pour enrayer certains facteurs de dégradation qui auraient été identifiés à l'échelle du territoire visé par un projet de restauration donné mais sur lesquels les acteurs de ce territoire ont peu d'emprise. C'est ce que nous développons ci-après de manière exploratoire en montrant en quoi un projet de restauration écologique peut conduire à une échelle plus globale que celle du territoire directement visé par la restauration, d'une part à renforcer le secteur de la biodiversité et, d'autre part, à participer à l'amélioration environnementale des secteurs potentiellement dommageable à l'environnement (cf. Figure 10).

Figure 10 : la restauration écologique comme levier d'amélioration environnementale globale.



Source : auteurs.

La restauration écologique renforce le secteur de la conservation de la biodiversité

Le fait de restaurer montre en soi qu'il est nécessaire de pouvoir compter sur des écosystèmes en bon état écologique. En cela, la restauration écologique peut venir appuyer et argumenter la pertinence de voir un secteur de la conservation de la biodiversité se renforcer afin de participer en amont de la dégradation à la préservation et à la gestion durable des écosystèmes. Penser à

renforcer un secteur de la conservation de la biodiversité en émergence depuis le sommet de la terre de Rio en 1992 mais néanmoins encore très fragile, engendre divers types de pistes d'action. Sans être exhaustif, on peut ainsi envisager quatre grandes catégories de facteurs qui concourent à l'existence d'un tel secteur. Il s'agit (i) de l'existence, de l'application et du contrôle d'un cadre de politiques publiques consacrées à la biodiversité, un appareil législatif et réglementaire environnemental, (ii) d'un ensemble d'acteurs formés et dont la mission est dédiée à la conservation (en termes de gestion des territoires mais également en terme de formation, sensibilisation, etc.), (iii) d'un ensemble de doctrines d'action, d'outils également dédiés tels que les aires protégées, la restauration écologique, etc. Un secteur de la biodiversité ne peut enfin se concevoir sans (iv) une dynamique de recherche et d'amélioration continue des connaissances à vocation environnementale.

- **L'amélioration des politiques publiques consacrées à la biodiversité**

Le processus de construction et de mise en œuvre d'un projet de restauration écologique peut devenir l'occasion d'échanger avec les pouvoirs publics en charge de la réglementation environnementale. Il peut plus ou moins directement faciliter l'établissement de politiques ou cadres réglementaires dédiés à la protection de la biodiversité et ce, en s'assurant que les dynamiques démographiques soient bien prises en compte.

Un exemple illustratif à ce propos concerne le projet de pacte de restauration des forêts atlantiques du Brésil. La région brésilienne des forêts atlantiques est reconnue pour être un hot spot mondial de biodiversité (Myers et *al.*, 2000). Cependant, le couvert forestier représente aujourd'hui moins de 14% de la surface de l'époque antérieure à la conquête européenne, il est très fragmenté et moins de 20% des vestiges forestiers ont une surface supérieure à 50 ha. (Ribeiro et al. 2009). Cette situation a poussé les scientifiques à mener des opérations de restauration afin d'augmenter le couvert forestier, la connectivité écologique ainsi que les habitats d'espèces menacées (Melo et *al.*, 2013a, b). En avril 2009, le pacte de restauration des forêts atlantiques (AFRP) a ainsi été créé par un groupe d'acteurs incluant ONG, agences gouvernementales, entreprises et organismes de recherche. L'objectif est de restaurer 15 million d'hectares de forêt dégradée (principalement des terres pâturées et des terres agricoles abandonnées) d'ici 2050. La création de l'AFRP, qui regroupe aujourd'hui plus de 200 partenaires et acteurs locaux, a été possible grâce au consensus autour des bénéfices sociétaux attendus suite à la restauration, comme par exemple, la protection des bassins versants et l'amélioration de l'approvisionnement en eau (une cible pour les agences publiques et l'industrie), la gestion des crues (très important pour les municipalités et les agences

fédérales) ainsi que la mise en conformité des lois environnementales (code forestier). De plus, d'autres bénéfices socio-économiques sont mis en exergue issus de l'exploitation des produits forestiers non ligneux, de la protection de la biodiversité et de l'utilisation alternatives d'aires dégradées. Le programme a mis en place un système de suivi au niveau régional et national incluant 87 indicateurs couvrant plusieurs aspects biologique, social, légal, environnemental et de gestion. Suite à trois années de mise en œuvre, la première évaluation du programme a souligné, outre les résultats écologiques et socio-économiques encourageants, l'effet levier du projet sur l'élaboration de nouvelles politiques publiques et l'évolution des lois environnementales imposant la protection des habitats (Melo et *al.* 2013a, b).

A contrario, le projet de Panjin en Chine ne semble pas avoir été envisagé de manière à instaurer activement un dialogue avec les pouvoirs publics au niveau national sur la réglementation environnementale liée aux zones humides. Ce projet pourrait à l'avenir permettre au bailleur de fonds, ici l'AFD de s'investir auprès par exemple auprès de l'administration centrale en charge de la gestion des zones humides (State Forestry Administration (SFA) et l'Office of Wetlands Conservation and Management (OWCM)) pour appuyer leur préservation de manière plus globale.

- **La formation et l'appui aux acteurs porteurs d'enjeux environnementaux**

En ce qui concerne les acteurs, un projet de restauration peut être l'occasion de venir renforcer les capacités de certains acteurs dédiés à la prise en charge d'enjeux d'environnement (des ONG de conservation de la biodiversité, des entités publiques en charge de la gestion des espaces naturels, des acteurs clés de l'aménagement du territoire, etc.). Ces acteurs sont bien souvent en manque de capacités humaines et financières. Les appuyer devient un moyen d'accompagner leur activité de manière générale. C'est le cas par exemple du projet de restauration écologique initié par le l'ONG MBG à Madagascar. Le financement de ce projet a permis à cette ONG de renforcer son action plus largement au-delà du territoire malgache. A Panjin, en Chine, comme nous l'avons souligné, le financement est principalement utilisé par des acteurs non dédiés à la prise en charge d'enjeux environnementaux. Il s'adresse à des acteurs en charge de la gestion d'un territoire mais qui monte un intérêt prioritaire aux problématiques économiques. Néanmoins, le projet prévoit d'impliquer l'ONG Saunders gulls qui est censée prendre part à la gestion de la zone humide en collaboration avec la structure gestionnaire. Le projet prévoit également l'établissement d'un partenariat des gestionnaires de la zone humide avec ceux de la Camargue en France (dont le territoire présente des similitudes : endiguement du fleuve et du delta Rhône, gestion hydraulique

des marais, etc.) et du delta du Liaohe en Chine. Ces partenariats, s'ils serviront au succès direct du projet sur le territoire visé par la restauration, ils permettront aussi à ces acteurs que l'on peut qualifier d'environnement (Mermet, 1992) de renforcer leurs capacités d'action qui pourront avoir un impact plus global sur la biodiversité.

- **L'appui aux doctrines et aux outils environnementaux dédiés**

Pour ce qui est du développement de doctrines de gestion et d'outils dédiés à la protection des écosystèmes et de la biodiversité associée, un projet de restauration écologique peut également constituer un levier de changement. Il peut être un moyen d'appuyer par exemple l'identification de sites à protéger voire même intégrer un volet de création d'aires protégées. Le projet de restauration d'Ankafobe (à Madagascar) inclut par exemple un volet de restauration de la forêt ainsi qu'un volet de conservation du périmètre forestier intact où les acteurs du projet ont veillé à supprimer les principales pressions démographiques existantes afin de garantir l'efficacité de la conservation mise en œuvre. Mais cette démarche peut se concevoir à une échelle plus grande : la restauration par exemple d'un site sur un territoire donné et la création d'une aire protégée à distance mais sur un territoire qui montre des similitudes avec le territoire visé par la restauration (pression, usage des ressources, pertinence écologique, etc.). C'est aussi concevoir tout projet de restauration écologique comme un moyen de renforcer le secteur même de la restauration écologique. Si comme nous l'avons montré le projet de Panjin est finalement plus un projet de réhabilitation qu'un projet de restauration écologique, il n'empêche qu'il constitue par exemple un des premiers projets considérés comme un projet de restauration écologique par l'Agence Française de Développement. Il a permis au bailleur de fonds de s'engager dans ce nouveau type d'activités et d'envisager de futurs projets de restauration écologique en Chine et dans d'autres zones, etc. En cela, et de manière quelque peu provocative, même si la restauration de Panjin venait à terme à échouer, le projet aura eu un effet levier plus global en stimulant les financements d'un bailleur de fonds pour ce type d'activités. Il va de soi que cet effet de levier sera d'autant plus fort si le projet initial est démontré comme étant un succès. De la même manière, la Banque mondiale a financé un projet de restauration à grande échelle sur le plateau de Loss en Chine. Un cinéaste américain John Liu financé par la Banque mondiale s'est appuyé sur ce projet pour monter à la fin des années 1990 un documentaire de sensibilisation à l'importance de la restauration écologique. Depuis il ne réalise plus que des documentaires sur ce thème et les présente dans le monde entier. Il nous a ainsi expliqué avoir récemment présenté ses films aux autorités rwandaises qui se sont montrées très intéressées par le processus, etc. Cette action de médiatisation, de

sensibilisation participe à l'effet de levier de changement et d'amélioration globale qu'un projet de restauration écologique peut également poursuivre. Il peut être pensé comme tel dans tout projet donné.

- **Recherche et amélioration continue des connaissances à vocation environnementale**

Enfin, un projet de restauration peut être l'occasion d'accroître le niveau de connaissances disponibles sur un écosystème donné, sur les raisons de sa dégradation, et ce à divers types d'échelle. Ces connaissances pourront servir au projet et au territoire directement restauré mais ici l'enjeu est d'envisager ce volet comme participant à un changement plus global. Il est donc nécessaire pour cela de penser à sa valorisation, aux types d'acteurs à impliquer pour faciliter la qualité des études et leur valorisation à diverse échelles, etc. Le projet de restauration de la forêt d'Ankafobe illustre ce propos puisque depuis sept ans, de nombreuses données ont pu être recueillies sur des espèces rares et menacées de la forêt fortement méconnues des scientifiques. Sur la zone de Panjin, le projet a inclut dans son programme la collecte et l'analyse de données sur la biodiversité remarquable et menacée de la zone humide et sur les habitats associés (monitoring biannuel de la migration, suivi annuel des populations d'espèces menacées, suivi de la faune aquatique, etc.). Ces données ont néanmoins été utilisées dans le cadre de la conception du projet et ne semble pour le moment pas encore avoir été envisagée sous un angle de partage à plus grande échelle. Néanmoins, un partenariat sera peut être mis en œuvre avec la fondation française de la Tour du Valat, centre de recherche renommé en ce qui concerne la problématique de la conservation des zones humides méditerranéennes. Ce dernier pourra alors permettre une diffusion plus large des connaissances produites qui pourront aider dans d'autres contextes.

La restauration écologique permet l'amélioration démo-environnementale des secteurs potentiellement dommageables à la biodiversité

La gestion durable des ressources naturelles nécessite de passer par un renfort du secteur de la conservation de la biodiversité. Elle demande également une transformation des secteurs d'activités identifiés comme potentiellement dommageables à l'environnement.

Participer à l'amélioration démo-environnementale des secteurs potentiellement dommageables à la biodiversité peut également se concevoir selon divers types d'objectifs intermédiaires. Nous en retenons trois qui nous semblent fondamentaux : (i) l'amélioration environnementale des

politiques publiques sectorielles dommageables à l'environnement, notamment à travers une meilleure appréhension des dynamiques démographiques associées (ii) la sensibilisation des acteurs sectoriels et leur progression en termes de capacités (iii) le fait d'engager des dynamiques d'aménagement du territoire concertée au sein desquelles les enjeux environnementaux et démographiques sont traités à part entière.

- **L'amélioration environnementale des politiques publiques sectorielles dommageables à l'environnement**

En fonction du contexte dans lequel va émerger un projet de restauration écologique, il pourra conduire à rendre lisible des impacts environnementaux négatifs engendrés par certains secteurs d'activités et les enjeux démographiques qui y sont associés. Le projet de restauration aura alors intérêt à se donner les moyens de traiter le problème sur le territoire concerné par la restauration écologique mais il peut également concourir à favoriser des modifications du secteur dans son ensemble et ce notamment en favorisant des débats, des discussions sur les politiques publiques qui soutiennent ces secteurs.

Dans le cadre d'un projet tel que celui de Panjin, le secteur pétrolier et celui de la gestion de l'eau sont par exemple deux secteurs concernés par la dégradation environnementale constatée. Nous avons vu que le projet cherche à traiter localement le problème pétrolier et prévoit d'aborder la gestion de l'eau également à l'échelle locale. Comprendre les politiques publiques associées à ces secteurs et voir en quoi elles pourraient mieux prendre en charge les enjeux environnementaux pourrait être une piste de dialogue et d'action avec les autorités concernées à une échelle plus globale et pourrait ainsi à terme favoriser des changements en faveur de la biodiversité à grande échelle.

Imaginons par exemple les interactions qu'il est possible de penser entre restauration, secteur agricole et enjeux démographiques. Au Niger, la croissance de la population est une des plus élevée au monde, avec près de 8 enfants par femme et un très faible taux d'utilisation des méthodes contraceptives. Dans ce pays la majorité du territoire est désertique, de sorte que la population se concentre sur 20% du territoire. Les densités démographiques élevées induisent un phénomène de saturation foncière ayant pour conséquence le déboisement, une surexploitation et une dégradation des terres, autant de facteurs impactant négativement une production céréalière déjà structurellement déficitaire. A cela s'ajoute des enjeux de modernisation des méthodes agricoles et d'extension des surfaces cultivées nécessaires pour répondre aux besoins alimentaires croissants (multiplication par quatre des superficies cultivées entre 1950 et 2000), de sorte que la terre arable

devient rare et que les conflits entre agriculteurs et éleveurs se multiplient avec la progression du front agricole et l'amenuisement des aires de pâturage (Doka, et Monimart, 2004). Si un projet de restauration écologique était conçu au Niger pour restaurer les terres dégradées, il pourrait également servir de levier pour discuter des politiques publiques concernées et voir comment elles pourraient favoriser une meilleure prise en charge des interactions existantes entre sécurité alimentaire, politique agricole, et politique de population visant à mieux gérer la croissance démographique et facilitant au final une gestion durable des territoires.

Autre exemple toujours illustratif du potentiel d'analyse examiné ici, au Rwanda, pays le plus densément peuplé du continent africain avec une densité moyenne de plus de 416 habitants au km², (NISR et MINECOFIN., 2012) le poids de la pression démographique sur l'environnement est particulièrement important alors que la majorité de la population vit des ressources de la terre. Depuis peu, il semble y avoir eu une véritable prise de conscience du rôle joué par la pression démographique dans le cycle suppression-dégradation environnementale – besoins de restauration, y compris sur ses conséquences économiques néfastes pour le secteur agricole ou forestier. Le développement de plusieurs projets de restauration au Rwanda a sans doute joué un rôle important dans l'évolution de politiques liées aux secteurs dommageables visant à anticiper les situations de dégradation et de nécessaire restauration. Parallèlement à l'adoption d'un Plan de reconstitution des forêts, le pays a fait de la préservation de l'environnement et de la réduction de la croissance démographique deux objectifs majeurs qui se déclinent dans les politiques publiques sectorielles concernées. On peut mentionner à ce titre la mise en place d'une politique agricole durable visant à intensifier les cultures et aménager de nouveaux espaces agricoles (exemple agriculture irriguée dans plusieurs milliers d'hectares de marais et bas-fonds) dans une logique de gestion durable des ressources, ou encore le développement d'un vaste programme de promotion de la planification familiale qui a conduit à une baisse remarquablement rapide des taux de fécondité.

- **La sensibilisation démo-environnementale des acteurs sectoriels et leur progression en termes de capacités**

Les secteurs dommageables à l'environnement sont influencés par les politiques publiques qui encadrent leurs activités et par l'influence d'acteurs dédiés à l'environnement (ONG, autorités environnementales, etc.) abordés ci-dessus, mais leur capacité de progression et d'amélioration en termes de prise en charge d'enjeux environnementaux et démographiques dépend également des compétences propres dont ils disposent. En cela, viser l'information, la sensibilisation, la formation des acteurs d'un secteur donné peut également favoriser le fait que ces acteurs

participent activement à la fonction d'anticipation de la dégradation environnementale. A ce propos, le cas du projet de Panjin en Chine est intéressant. Comme nous l'avons souligné plus haut, il contient en effet une composante de renforcement des capacités des acteurs sectoriels impliqués dans la dégradation environnementale (secteurs de la production du roseau, pétrolier, touristique, pêche) dans le but de garantir un changement de stratégie de gestion de la zone humide. Le projet envisage néanmoins ce volet uniquement en relation avec le territoire visé et l'action de restauration écologique en tant que telle, ce qui est déjà un fort atout du projet. Ici nous proposons de concevoir cette volonté de formation et de sensibilisation à une autre échelle. Bien que le projet de Panjin n'ait pas intégré cette composante de manière formelle, il s'avère qu'un des acteurs locaux impliqués depuis le début du projet dans sa phase de préparation a été récemment muté à un poste administratif qui lui confère un territoire d'activité beaucoup plus important que celui de la zone humide. Comme lui-même nous le disait, il se trouve que cet acteur par son implication dans le projet a beaucoup appris sur la restauration écologique et la préservation de l'environnement. S'il ne va plus pouvoir être directement utile au projet du fait de sa mutation, il nous a clairement exprimé le fait qu'il comptait en revanche capitaliser sur les enseignements reçus dans le cadre de son prochain poste. Identifier lors d'un projet les acteurs dont l'impact pourrait au final dépasser l'échelle du projet constitue une nouvelle manière d'envisager un projet de restauration. Autre illustration de ce que cette approche pourrait conduire à valoriser : la roselière a été dégradée en partie par les activités de forage pétrolier de Petrochina. Dans le cadre du projet il est prévu une restauration progressive des puits de pétrole. Engager un dialogue avec Petrochina dans le cadre de ce projet et participer à l'amélioration de son positionnement RSE à l'échelle du siège serait également une voie d'action pour œuvrer dans le sens d'un levier d'amélioration de l'entreprise dans son ensemble.

- **Renforcer des dynamiques d'aménagement du territoire au sein desquelles les enjeux environnementaux et démographiques sont traités**

Favoriser enfin des approches de restauration écologique qui stimulent à l'échelle locale mais aussi à des échelles plus vastes des réflexions d'aménagement du territoire où l'environnement et les dynamiques démographiques sont pris en considération de manière sérieuse constitue également un défi pour un projet de restauration écologique. Identifier les acteurs compétents et pertinents, les moyens d'engager de tels débats, etc. sont autant de pistes à envisager de manière contextualisée en fonction des situations abordées par tel ou tel projet de restauration écologique. Si l'on reprend l'exemple du projet de restauration écologique de la zone humide de Panjin, le

phénomène d'urbanisation du district de Panjin est certes encore très faible mais l'urbanisation de la ville en elle-même représente une pression sans doute à venir sur la zone humide (consommation d'eau, touristes à venir, etc.). Le projet ne peut certes en lui-même pas traiter des problèmes d'urbanisation chinois. En revanche, identifier cet aspect peut devenir un levier de discussion avec les autorités chinoises voire même l'occasion de lancer des études ciblées, d'organiser des débats, etc. Pour exemple, réalisée sur la base de projections démographiques établies à horizon 2030, une étude prospective menée avec l'appui de l'AFD sur le développement urbain de Saint-Laurent du Maroni en Guyane (Temporal et *al.*, 2014) a ainsi permis aux acteurs locaux et aux institutions de prendre conscience de l'ampleur des besoins qui seront associés à ces évolutions (logement et foncier, modèle économique, établissements publics, infrastructures etc.) et de l'urgence de les anticiper par la mise en place de politiques publiques adaptées et d'investissements visant une ville durable.

Par ailleurs, une attention portée aux enjeux démographiques dans le cadre du développement de stratégies d'aménagement du territoire peut également amener à décliner ces dernières par la promotion de projets multisectoriels intégrant à des composantes « classiques » du secteur concerné des composantes « population ». Lorsque le contexte s'y prête, de plus en plus de bailleurs cherchent à favoriser ce type d'approche, qu'il s'agisse d'encourager les synergies entre sensibilisation aux enjeux environnementaux, de nutrition et aux enjeux de population (par exemple cours d'éducation mêlant ces différents aspects), à appuyer la formulation de plans de développement locaux anticipant mieux les évolutions démographiques et leurs impacts, ou d'intégrer une offre de services en santé sexuelle et reproductive à des projets de développement rural. Un projet de restauration écologique par les enjeux qu'il aurait contribué à mettre en lumière pourrait alors dans cet esprit donner lieu à des projets réalisés selon une certaine continuité, qui n'auraient plus vocation à restaurer mais à proposer une démarche multisectorielle population-développement urbain par exemple.

Un cadre d'analyse et un questionnaire comme outil d'aide à la décision pour favoriser l'efficacité démo-environnementale de la restauration écologique

Comme nous venons de le voir, il est ici proposé d'aborder la restauration écologique selon deux volets. Le premier appelle tout projet à se construire au regard d'un ou de divers territoires de référence apparus pertinents pour identifier l'ensemble des dynamiques démographiques concernées par l'enjeu environnemental visé par le projet de restauration écologique. Le second volet complémentaire envisage l'impact de la restauration écologique à un niveau plus global. Il

s'agit de cultiver par ce volet la fonction de la restauration écologique que l'on pourrait dire d'« anticipation de la dégradation environnementale ».

Le schéma d'analyse résultant (cf. Figure 11) permet d'envisager un questionnaire qui pourrait utilement accompagner tout projet de restauration écologique. Volontairement concis, ce questionnaire pourra et devra être décliné, enrichi en fonction de chaque contexte abordé.

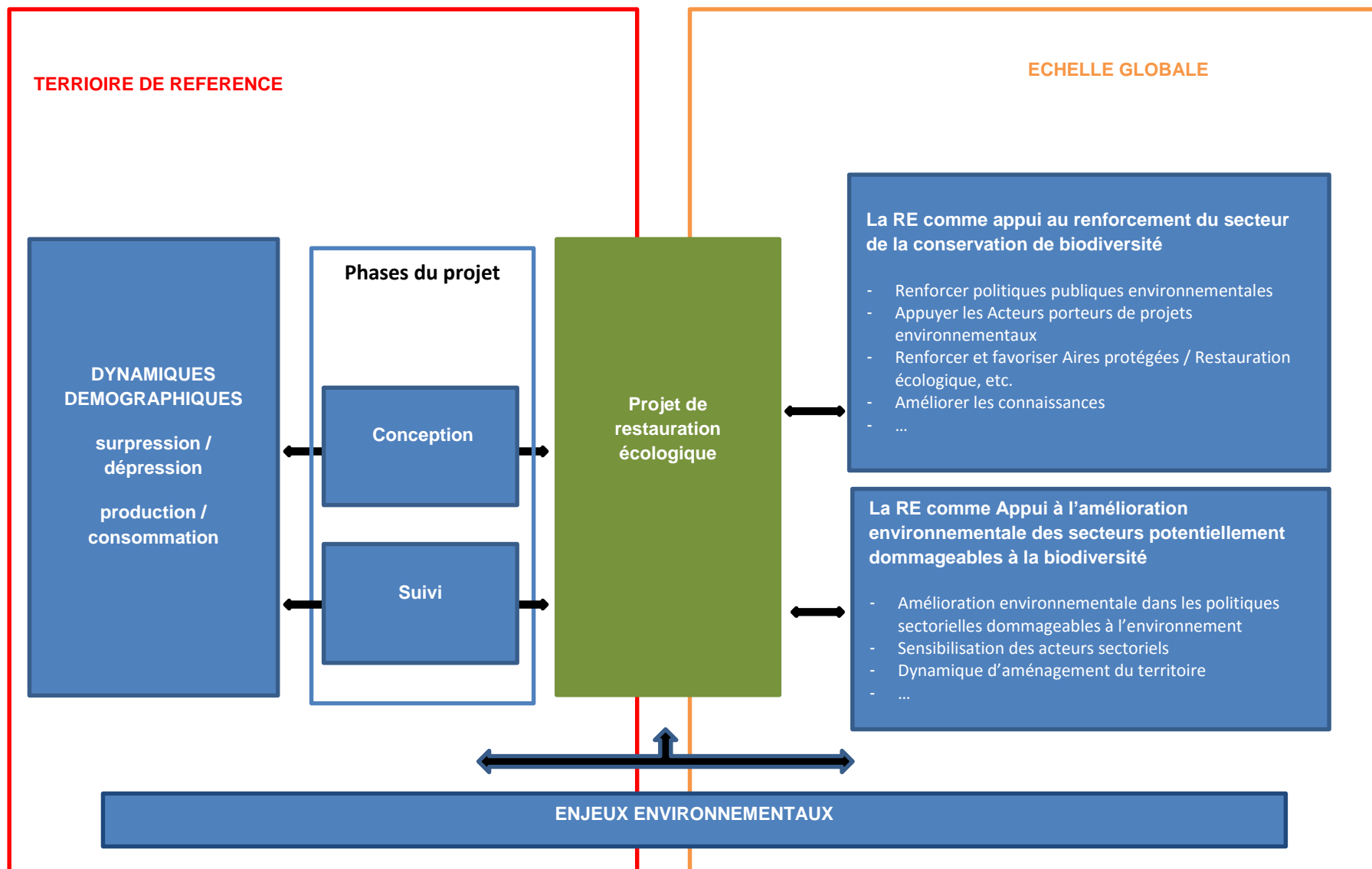


Figure 11 : Promouvoir l'efficacité démo-environnementale de la restauration écologique.

Source : Auteurs.

Aide à la décision et à la conception de projet de restauration écologique

Pour assurer la durabilité environnementale de la restauration écologique visée

1. Le projet vise-t-il un enjeu environnemental prioritaire et clairement identifié ?
2. Quels sont le/les territoires de référence associés aux déterminants de la dégradation environnementale passée, en cours ou/et potentiellement à venir une fois l'écosystème restauré ?
3. Comment les volets démographiques « *Suppression-Dépression* » et « *Production-Consommation* » se déclinent-ils sur le territoire visé ? Des études sur les dynamiques démographiques ont-elles été réalisées ? Des données sont-elles disponibles à ce propos ?
4. Quels sont les solutions proposées pour prendre en charge ces facteurs (ingénierie écologique, offre d'information et de services de planification familiale, amélioration environnementales des secteurs productifs concernés, sensibilisation, appui à la planification stratégique etc.) ?
5. Le projet comporte-t-il des activités de nature à renforcer les des différentes parties prenantes impliquées (formation, études, éducation, etc.) dans le secteur de la restauration, de la conservation ou des enjeux démographiques ?
6. Quels sont les acteurs d'environnement associés pour assurer le portage à long terme des objectifs environnementaux ? Des moyens leurs sont-ils donnés dans le cadre du projet ?
7. Quels sont les acteurs concernés par les politiques de population associés au projet pour assurer le portage à long terme de la relation dynamiques démographiques/dégradation ?
8. Le suivi du projet est-il prévu de façon à pouvoir modifier certaines composantes du projet ?

Pour assurer la fonction d'anticipation d'un projet de restauration écologique

9. Compte tenu des enjeux de conservation de la biodiversité visés par le projet, comment ce dernier peut-il être l'occasion d'alerter les politiques publiques de manière plus globale et de renforcer les lois environnementales et leur application ? En quoi ces lois sont en adéquation avec les dynamiques démographiques du pays ?
10. Le projet peut-il être l'occasion d'impliquer, de renforcer les capacités certains acteurs actifs sur les enjeux de biodiversité concernés par le projet et ce même si ces acteurs n'interviennent pas directement dans ce dernier ni même sur le territoire visé par la restauration ?
11. Le projet peut-il favoriser en parallèle la création de nouvelles aires protégées ou impulser d'autres dynamiques de restauration écologique sur des territoires nouveaux et autre que celui directement visé par le projet ?
12. Le projet peut-il être l'occasion de favoriser la production de nouvelles connaissances démo-environnementales utiles à l'échelle du pays (ou autre échelle) pour la conservation de la biodiversité ?
13. Compte tenu des facteurs de dégradation identifiés sur le territoire visé par la restauration écologique, le projet peut-il permettre d'alimenter des réflexions qui visent une amélioration environnementale des politiques publiques encadrant les secteurs dommageables concernés, y compris par une meilleure appréhension des dynamiques démographiques associées ?
14. Le projet peut-il être l'occasion de sensibiliser, de former des acteurs œuvrant dans les secteurs dommageables identifiés et agissant à une échelle plus globale que celle du projet de restauration écologique visé ?
15. En quoi le projet est-il conçu pour assurer à plus grande échelle une continuité et un plaidoyer pour une approche d'aménagement du territoire qui intègre les enjeux environnementaux et les dynamiques démographiques associées ? Des études sont-elles prévues, des projets multisectoriels sont-ils envisagés en complément, etc. ?

Conclusion

Dans un contexte où l'environnement et plus particulièrement la biodiversité continuent à se dégrader, où les dynamiques démographiques s'articulent étroitement avec cette dégradation et, enfin, où la restauration écologique est reconnue de plus en plus comme une nécessité fondamentale pour la société, la recherche exploratoire ici présentée s'est construite en réponse à la question suivante : en quoi des projets, des stratégies de restauration écologique, en étant attentifs aux dynamiques démographiques, peuvent à la fois renforcer leur efficacité environnementale directe et de manière plus indirecte constituer des leviers d'amélioration environnementale globale ? Deux volets de réponse sont proposés.

(i) Si prendre en compte l'homme dans les travaux de restauration écologique apparaît aujourd'hui indispensable, cela s'avère complexe. Entre pression, surpression, dépression, consommation et production, les facteurs à l'origine de la dégradation environnementale à prendre en compte sont multiples, diversifiés et souvent étroitement imbriqués. Les échelles spatiales à considérer sont elles aussi plurielles et interdépendantes. En présentant ces divers aspects de manière certes concise mais néanmoins panoramique, l'étude offre à tout acteur impliqué ou/et intéressé par la démarche de restauration des clés de lecture qui participent à favoriser l'efficacité environnementale d'un projet de restauration écologique. Une attention particulière est notamment portée au fait d'identifier le ou les territoires de référence associés aux facteurs de dégradation environnementale constatée ou à venir. Par ailleurs, alors que bien souvent des antagonismes et des synergies économiques, environnementales et sociales co-existent dans le cadre d'un projet de restauration écologique, l'étude souligne à quel point le choix des acteurs s'avère déterminant si l'on veut être assuré du portage des enjeux environnementaux à moyen long terme sur le territoire considéré. A cela s'ajoute une dimension temporelle, les relations entre dynamiques démographiques et environnement devant être prise en compte non seulement en amont d'un projet, pour déterminer les causes de la dégradation, les effets à venir et les solutions appropriées, mais également tout au long le projet pour s'assurer de la pérennité et du succès des démarches entreprises.

(ii) Au-delà de ces clés de lecture visant à favoriser la réussite locale d'un projet de restauration écologique, l'analyse menée a permis d'investiguer un rôle d'anticipation encore peu traité dans la littérature. Elle montre qu'il est possible et souhaitable d'envisager la restauration écologique à

la fois comme un but en soi mais aussi comme un levier d'alerte et d'action appelant à préserver les écosystèmes et éviter leur dégradation à plus grande échelle. S'assurer qu'un projet de restauration écologique investisse cette fonction demande à questionner toute démarche de restauration écologique en imaginant les effets ricochets qu'il pourrait produire compte tenu de ses spécificités. L'étude menée propose plusieurs pistes d'action à ce propos. Favoriser ces effets ricochets en cherchant notamment, via un projet de restauration écologique, à renforcer de manière générale le secteur de la conservation de la biodiversité ou/et en agissant sur les trajectoires de développement en cours potentiellement néfastes à l'environnement nous semble constituer un défi ambitieux et prometteur qui donne une ampleur sans précédent à la restauration écologique.

La réflexion menée nous a conduit au final à proposer un cadre d'analyse associé à un questionnaire (décliné en quinze questions) tous deux construits afin d'éclairer les acteurs qui souhaiteraient soutenir la restauration écologique selon les deux volets rappelés ci-dessus. Il formule des pistes de réflexion et d'action permettant d'éclairer les stratégies opérationnelles des bailleurs de fonds et de mieux accompagner leurs partenaires du Sud dans leurs projets de restauration écologique afin d'assurer leur efficacité démo-environnementale. Ce travail exploratoire constitue une première étape tant réflexive qu'opérationnelle. Tester, enrichir cet outil d'aide à la décision innovant pourra permettre de renforcer cette première étape et de continuer à enrichir la boîte à outils des solutions à mobiliser face au défi environnemental avec lequel il nous faut composer.

Bibliographie

Ahmim-Richard, A. (2010), *Une analyse des rapports dialectique entre environnement et développement. Quelles implications pour l'Agence Française de développement*, Mémoire de Master, Agroparistech, Paris.

Aronson, J., J.N. Blignaut, S.J. Milton, D. Le Maitre, K.J. Esler, A. Limouzin, C. Fontaine, M. P. De Wit, W. Mugido, P. Prinsloo, L. Van Der Elst et N. Lederer (2010), «Are Socioeconomic Benefits of Restoration Adequately Quantified? A Meta-analysis of Recent Papers (2000–2008) in Restoration Ecology and 12 Other Scientific Journals», *Restoration Ecology*, vol. 18, 143–154.

Aronson J., J.N., Blignaut, et S.J., Milton (2006a), *Natural capital : the limiting factor*.

Aronson, J., A.F. Clewell, J.N., Blignaut, et S.J., Milton (2006b), «Ecological restoration: A new frontier for nature conservation and economics», *Journal for Nature Conservation*, vol. 14, 135–139.

Aronson, J., S.J., Milton, et J.N., Blignaut (2007), *Restoring Natural Capital: Science, Business, and Practice*, Island Press.

Aronson, J., S.J., Milton, J., Suzanne et J.N., Blignaut (2006c), «Conceiving the science, business, and practice of restoring natural capital»,

Benayas, J.M.R., A.C. Newton, A. Diaz, et J.M. Bullock (2009), «Enhancement of Biodiversity and Ecosystem Services by Ecological Restoration: A Meta-Analysis», *Science*, vol. 325, 1121–1124.

Bernhardt, E.S., E.B. Sudduth, M.A. Palmer, J.D Allan, J.L. Meyer, G. Alexander, J. Follstad-Shah, B. Hassett, R. Jenkinson, R. Lave, J. Rumps et L. Pagano (2007), «Restoring Rivers One Reach at a Time: Results from a Survey of U.S. River Restoration Practitioners», *Restoration Ecology*, vol. 15.

Billé, R., (2004), *La Gestion Intégrée du Littoral se décrète-t-elle ? Une analyse stratégique de la mise en œuvre, entre approche programme et cadre normatif*, thèse de doctorat en sciences de l'environnement (gestion), ENGREF, Paris, octobre, 473 p. + annexes.

Blanchet, D. et F. Le Gallo (2008) « Les projections démographiques », *Revue économique* 5/2008, Vol. 59.

Blignaut, J., J. Aronson et R. De Groot (2013), «Restoration of natural capital: A key strategy on the path to sustainability», *Ecological Engineering*, Vol. 65.

BMZ (2013) *La dynamique démographique dans la coopération allemande au développement*, Ministère fédéral de la Coopération économique et du Développement, Document de stratégie du BMZ 10 / 2013 f, BMZ, division Santé et politique démographique, Berlin.

Boserup, E. (1976) « Environment, Population and Technology in Primitive Societies », *Population and Development Review*, n° 1.

Boserup, E. (1965) *Évolution agraire et pression démographique*, Traduction française de 1970, Flammarion, Paris.

Bradshaw, A.D. et M.J. Chadwick (1980), *The Restoration of Land: The Ecology and Reclamation of Derelict and Degraded Land*, University of California Press.

Burel F. et J. Baudry (1999), *Écologie du paysage. Concepts, méthodes et applications*, Lavoisier Tec & Doc, Paris.

Cairns Jr, (1993), «Ecological restoration: Replenishing our national and global ecological capital», *Nature conservation*, vol. 3, 193–208.

Cairns, J. et J.R. Heckman (1996), «Restoration Ecology: The State of an Emerging Field», *Annual Review of Energy and the Environment*, vol. 21, 167–189.

Cambrézy L. et V. Lassailly-Jacob (dir.) (2010) « Réfugiés climatiques, migrants environnementaux ou déplacés ? », *Revue Tiers Monde*, 204, 236 p.

Caplat J., (2012), *L'agriculture biologique pour nourrir l'humanité*, Actes Sud, Paris.

Clewell, A.F. (2000), «Restoration of Natural Capital», *Restoration Ecology*, vol. 8, 1-1.

Clewell, A.F. et J. Aronson (2010), *Restauration Écologique: Principes, Valeurs, et Structure d'une Profession Emergente*, Actes Sud, Arles.

Clewell, A.F. et J. Aronson, (2006), «Motivations for the Restoration of Ecosystems», *Conservation Biology*, vol. 20, 420–428.

Cochet, H. (1993) « Agriculture sur brûlis, élevage extensif et dégradation de l'environnement en Amérique latine », *Tiers-Monde*, vol. 34, N° 134.

Cristofoli, S., et G. Mahy (2010), «Restauration écologique: contexte, contraintes et indicateurs de suivi», *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, vol.14(1), 203-211.

Dobson, A.P., A.D. Bradshaw et A.J.M. Baker (1997), «Hopes for the Future: Restoration Ecology and Conservation Biology», *Science*, vol. 277, 515–522.

Ehrlich P.R. (1968), *The Population Bomb*, Ballantine Books Inc., New York.

Delaunay, J. (1972) *Halte à la croissance ?*, éditions Fayard

Domenach, H. (2008), « Les grandes tendances démographiques et l'environnement : l'enjeu d'une planète viable », *Mondes en développement*, N° 142.

Domenach, H. (2006), « Entre science et doctrines : la relation population-environnement », *Natures Sciences Sociétés*, 14.

Domenach, H. et M. Picouet (2000) *Population et environnement*, collection "Que sais-je?", n° 3556, PUF, Paris.

Doka, M., et M. Monimart (2004), « [Pression foncière et nouvelles normes d'accès à la terre : vers une déféminisation de l'agriculture au sud Niger ?](#) », *International Institute for Environment and Development, Dossier n° 128*, Londres.

Dutoit, T. (2011), «La Société internationale pour la restauration écologique, une association pour

promouvoir la restauration des écosystèmes au niveau mondial», Sciences Eaux et Territoires, Numéro 5: 6–9.

FAO, (2011), «Evaluation des ressources forestières mondiales : Rapport principal», FAO, Rome, 377 p.

Fauroux, E. (2003) « Voleurs de bœufs, état et paysans dans l’ouest et le sud-ouest malgaches », Document de l’UR 102 IRD, REGARDS, CNRE/IRD, Pessac/France, Tuléar/Madagascar.

Gann, G.D., et D. Lamb (2006), *Ecological restoration: A mean of conserving biodiversity and sustaining livelihoods* (version 1.1), Society for Ecological Restoration International, Tucson, Arizona, and IUCN, Gland, Switzerland.

Gastineau, B. (2004) Madagascar, la transition démo, coll. Ici et ailleurs, économie de la réunion, INSEE.

Gastineau B. et F. Sandron (2006) « Démographie et environnement à Madagascar », Économie rurale, n°294-295.

Gastineau B., F. Gubert, A.S. Robillard et F. Roubeau (2010), *Madagascar face au défi des Objectifs du millénaire pour le développement*, IRD Editions, 334 p.

Geist, C. et S.M. Galatowitsch (1999), «Reciprocal Model for Meeting Ecological and Human Needs in Restoration Projects», *Conservation Biology*, vol. 13, 970–979.

Geist, H.J. et E.F. Lambin (2002), «Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation», *Bioscience*, vol. 52 (2), 143-150. Guéneau S. (2011), Vers une évaluation des dispositifs de prise en charge du problème du déclin des forêts tropicales humides, Thèse de doctorat, spécialité : Sciences de l’environnement, option gestion, Paris, AgroParisTech, 581 p.

Hallett, L.M., S. Diver, M.V. Eitzel, J.J. Olson, B.S. H. Ramage Sardinias, Z. Statman-Weil, K.N. Sudin (2013b), «Do We Practice What We Preach? Goal Setting for Ecological Restoration», *Restoration Ecology*, vol. 21, 312–319.

Hamelin, P. et N. d’Andréa (2004) « Stratégies d’adaptation et reproduction des systèmes agraires en région semi-aride du Chili » dans Picouet, M. (ed.), Sghaier M. (ed.), Genin D. (ed.), Abaab A. (ed.), Guillaume H. (ed.), Elloumi M. (ed.) *Environnement et sociétés rurales en mutation : approches alternatives*, IRD, Latitudes 23, Paris.

Hobbs, R.J. et D.A. Norton (1996), «Towards a Conceptual Framework for Restoration Ecology», *Restoration Ecology*, vol. 4, 93–110.

Hobbs, R.J. et J.A. Harris (2001), «Restoration Ecology: Repairing the Earth’s Ecosystems in the New Millennium», *Restoration Ecology*, vol. 9, 239–246.

IDMC et NRC (2013), *Global Estimates 2012*, People displaced by disasters, IDLC (Internal displacement monitoring center), NRC (Norwegian Refugee Council), Genève.

IOM (2009), *Migration, environment and climate change: assessing the evidence*, International Organization for Migration, Genève

Kondolf, G.M., S. Anderson, R. Lave, L. Pagano, A. Merenlender et E.S. Bernhardt (2007), «Two Decades of River Restoration in California: What Can We Learn?», *Restoration Ecology*, vol. 15, 516–523.

Lake, P.S. (2001), «On the maturing of restoration: Linking ecological research and restoration. *Ecological Management & Restoration*», vol. 2, 110–115.

Le Bras, H. (1994). *Les limites de la planète. Mythes de la nature et de la population*, Flammarion, Paris

Lemenager, T., A. Ahmin-Richard et L. Mermet (2012), « Les organisations publiques d'aide au développement et la dialectique environnement-développement », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 12 Numéro 1.

Lemenager, T., C. Ratsimbazafy et L. Chabason (2014), *Du braconnage artisanale à la criminalité organisée : un cri d'alarme négligé in Gosclaude, J.Y, R. Pachouri et L. Tubiana (Dir), Regards sur la Terre 2011*, Armand Colin, Paris. Leridon, H. (2012) Perspectives de la population mondiale, Académie des Sciences morales et politiques, séance publique du lundi 9 janvier, communication disponible : http://www.asmp.fr/travaux/communications/2012_01_09_leridon.htm#_ftn1

Leroy, A. (forthcoming), *Favoriser l'efficacité environnementale de la certification pêche et aquaculture « durable » : rôle et place des bailleurs de fonds ?*, AFD, Paris.

Leroy M., G. Derroire, J.Vende et T. Lemenager (2013), *La gestion durable des forêts tropicales, de l'analyse critique du concept à l'évaluation environnementale des dispositifs de gestion*, A savoir, n°18 AFD, Paris, 234 p.

MacMahon, J.A. et K.D. Holl (2001), «A Key to Conservation Biology's Future», *Conservation biology: Research priorities for the next decade*, vol. 245.

Malthus T.-R. (1798) *Essai sur le principe de population en tant qu'il influe sur le progrès futur de la société*, édition 1980 avec des remarques sur les théories de M. Godwin, de M. Condorcet et d'autres auteurs, INED, Paris

Marais, C.P., P. Woodworth, M. De Wit, J. Craig, K., D. Holl et J. Gouza (2007), «Overcoming socioeconomic obstacles to restore natural capital», dans J. Aronson, S. J. Milton et J. N. Blignaut, éditeurs. *Restoring natural capital: science, business, and practice*, Island Press, Washington, D.C.

Melo, F.P.L., S.R.R. Pinto, P.H.S. Brancalion, P.S. Castro, R.R. Rodrigues, J. Aronson et M. Tabarelli (2013a), «Priority setting for scaling-up tropical forest restoration projects: Early lessons from the Atlantic Forest Restoration Pact», *Environmental Science & Policy*, vol. 33.

Melo, F.P.L., V. Arroyo-Rodríguez, L. Fahrig, M. Martínez-Ramos et M. Tabarelli, (2013b) «On the hope for biodiversity-friendly tropical landscapes», *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 28.

Mermet, L. (1992), *Stratégies pour la gestion de l'environnement: la nature comme jeu de société?* L'Harmattan.

Mesle, F. ; Toulemon, L. et J. Veron (2011) *Dictionnaire de démographie et des sciences de la population*, Armand Colin, Paris.

Millennium Ecosystem Assessment (2005), *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Island Press, Washington, DC.

Miller, J.R. et R.J. Hobbs (2007), Habitat Restoration—«Do We Know What We're Doing? », *Restoration Ecology*, vol. 15, 382–390.

Milton, S.J., W.R.J. Dean et D.M. Richardson (2003), «Economic incentives for restoring natural capital in southern African rangelands», *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 1, 247–254.

Minois, G. (2011) *Le Poids du nombre. L'obsession du surpeuplement dans l'histoire*, Perrin, Paris.

Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. Da Fonseca et J. Kent (2000), «Biodiversity hotspots for conservation priorities», *Nature*, vol. 403, 853–858.

National Biodiversity Strategy Revision Task Group (2009), *Australia's Biodiversity Conservation Strategy 2010–2020*, Rep., Australian Government, Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, Canberra, ACT

National Institute of Statistics of Rwanda (NISR) et Ministry of Finance and Economic Planning (MINECOFIN) (2012), *Rwanda Fourth Population and Housing Census*.

Nellemann, C. et E. Corcoran (2010), *Dead Planet, Living Planet: Biodiversity and Ecosystem Restoration for Sustainable Development : a Rapid Response Assessment*, UNEP, Earthprint.

O'Neill, B. (2010) *Global demographic trends and future carbon emissions*, National Centre of Atmospheric Research.

Ostrom, E. (1991), *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective*, Cambridge University Press.

Palmer, M.A., E.S Bernhardt, J.D. Allan, P.S. Lake, G. Alexander, S. Brooks, J. Carr, S. Clayton, C. N. Dahm, J. Follstad Shah, D. L. Galat, S. G. Loss, P. Goodwin, D.D. Hart, B. Hassett, R. Jenkinson, G.M. Kondolf, R. Lave, J.L. Meyer, T.K. O'Donnell, L. Pagano et E. Sudduth (2005), «Standards for ecologically successful river restoration», *Journal of Applied Ecology*, vol. 42, 208–217.

Palmer, M.A., H.L. Menninger et E. Bernhardt (2010), «River restoration, habitat heterogeneity and biodiversity: a failure of theory or practice? », *Freshwater Biology*, vol. 55, 205–222.

Pandey, D. N. (2002), «Sustainability science for mine-spoil restoration», *Current Science*, vol. 83(7).

Pinson, G. (2013), «Tous les pays du monde », *Population et sociétés*, bulletin mensuel d'information de l'Institut national d'études démographiques, n° 503, septembre, INED, Paris.

Pinson, G. (2011), «Sept milliards d'êtres humains aujourd'hui, combien demain ? », *Population et sociétés*, bulletin mensuel d'information de l'Institut national d'études démographiques, n° 482, octobre, INED, Paris.

Poulain, M., Razanakoto, T. et L. Etchepare (2014), *Profil Migratoire National Madagascar 2013*,

Organisation internationale pour les migrations (OIM), Tananarive.

Ramade, F. (1987), Les catastrophes écologiques. MacGrow-Hill.

Razafimanjato et al. (2001), La situation démographique de Madagascar, INED/Population, n° 4, vol. 56, Paris.

Reed, M. S., A. C. Evely, G. Cundill, I. Fazey, J. Glass, A. Laing, J. Newig, B. Parrish, C. Prell, C. Raymond, et L. C. Stringer (2010), «What is social learning? », Ecology and Society, vol. 15(4).

Rees, William E. (1992), «Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out», Environment and Urbanisation, vol. 4 (2), 121–130

Ribeiro, M.C., J.P. Metzger, A.C. Martensen, F.J. Ponzoni, et M.M. Hirota (2009), «The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation», Biological Conservation, vol. 142, 1141–1153.

Robinson, WC et J.A. Ross (2007) The global family planning revolution : three decades of population policies and programs, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington DC.

Ros, N. (2012), « La lutte contre la pêche illicite », In Cataldi G., Andreone G., Caligiuri A., Droit de la mer et émergences environnementales, Cahiers de l'association internationale du droit de la mer/ Papers of the international association of the Law of the sea, AssIdMer, Editoriale Scientifica, Napoli, pp. 69-122.

Rossi, G. (2006), «La Biodiversité : Questions et perspectives», Annales de géographie, vol. 5 (651).

Rossi, G. (2000), *L'ingérence écologique*, (CNRS, Éd.), Editions Espaces et Milieux.

Rossi, G. (1998), «L'érosion n'est plus ce qu'elle était», Annales de géographie, Annales de géographie, 601.

Roy, G. (1963), *Etude sur les migrations intérieures de population à Madagascar*, ORSTOM, Paris.

Ruiz-Jaen, M.C. et T. Mitchell Aide (2005), «Restoration Success: How Is It Being Measured? Restoration Ecology», vol. 13, 569–577.

Saadik, N. (1990), L'état de la population mondiale, FNUAP, New-York.

Saul, J.R. (2005), *The Collapse of Globalism: And the Reinvention of the World*, Woodstock.

Secrétariat de la Convention sur la Diversité Biologique (2010), *Plan stratégique pour la Biodiversité 2011–2020*, COP 10, Nagoya, Japan

Shackelford, N., Hobbs, R.J., Burgar, J.M., Erickson, T.E., Fontaine, J.B., Laliberté, E., Ramalho, C.E., Perring, M.P., Standish, R.J (2013), «Primed for Change: Developing Ecological Restoration for the 21st Century», Restoration Ecology, vol. 21, 297–304.

Shreffler, K.M. et Nii-Amoo Dodoo, F. (2009), «The role of intergenerational transfers, land, and education in fertility transition in rural Kenya: the case of Nyeri district», *Population and Environment*, vol. 30, n°3.

Shvidenko, A., C.V. Barber, R. Persson, P. Gonzalez, R. Hassan, P. Lakyda, I. McCallum, S. Nilson, J. Pulhin, B. Van Rosenberg et B. Scholes, (2005), «Forest and Woodland Systems», In: Press, I. (Ed.). *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*, Vol. 1, Washington D.C., pp. 585-621.

Society for Ecological Restoration (SER) (2002), *The SER Primer on Ecological Restoration*, www.ser.org/.

Suding, K.N. (2011), «Toward an Era of Restoration in Ecology: Successes, Failures, and Opportunities Ahead», *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, vol. 42, 465–487.

Tabutin, D. et E. Thiltgès (1992), «Relations entre croissance démographique et environnement», *Tiers Monde*, vol. 33 (130), 273-294.

TEEB (2008), *An Interim Report*. European Communities.

Temporal, F., R. Colombier, R. Carlier, B. Deluc et S. Vaumourin (2014), *Dynamiques démographiques et politique urbaine en Guyane : le cas de Saint-Laurent-du-Maroni*, (GRET), Paris.

Tischew, S., A. Baasch, M.K. Conrad, et A. Kirmer (2010), «Evaluating Restoration Success of Frequently Implemented Compensation Measures: Results and Demands for Control Procedures», *Restoration Ecology*, vol. 18, 467–480.

Tongway, D.J. et J.A. Ludwig (2010), *Restoring Disturbed Landscapes: Putting Principles Into Practice*, Springer.

Turpie, J.K., C. Marais et J.N. Blignaut (2008), «The working for water programme: Evolution of a payments for ecosystem services mechanism that addresses both poverty and ecosystem service delivery in South Africa», *Ecological Economics*, vol. 65, 788–798.

UNFPA (2009), «Facing a changing world: Women, Population, Climate», *State of World Population*

United Nations (2012), *World Urbanization Prospects: The 2011 Revision*, Division de la population, New York.

United Nations (2013a), *World Population Prospects: The 2012 Revision*, Division de la population, Département des affaires économiques et sociales, New York.

United Nations (2013b), *Changes in Government Views and Policies on Population since the 1994 International Conference on Population and Development*, Population facts n° 2013/1, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York.

United State Agriculture Department. (USDA) (2009), Agriculture secretary Tom Vilsack presents national vision for America's forests.

Vallauri, D.R., J. Aronson et M. Barbero (2002), «An Analysis of Forest Restoration 120 Years after Reforestation on Badlands in the Southwestern Alps», *Restoration Ecology*, vol. 10, 16–26.

Vitousek, P.M.; P.R.Ehrlich; A.H.Ehrlich et P.A. Matson (1986), «Human appropriation of the products of photosynthesis», *BioScience*, vol. 36 (6), 368-373.

Wali M.L (1987), *The structure, dynamics, and rehabilitation of drastically disturbed ecosystems*, dans Khoshoo T.N., ed. *Perspectives in environmental management*. New Delhi, India: Oxford and IBH Publishing, 163-183.

Weber, J. (1996), «Conservation, développement et coordination : peut-on gérer biologiquement le social ? », Colloque Panafricain sur la Gestion communautaire des ressources naturelles renouvelables et développement durable, Harare.

Westhoff, V. (1983), *Man's attitude towards vegetation*, Geobotany.

Wolters, M., A. Garbutt, J.P. Bakker (2005), «Salt-marsh restoration: evaluating the success of de-embankments in north-west Europe», *Biological Conservation*, vol. 123, 249–268.

World Bank et Agence Française de Développement (2013) *Climate Change and Migration: Evidence from the Middle East and North Africa*, World bank studies.

Wortley, L., J.-M. Hero et M. Howes (2013), «Evaluating Ecological Restoration Success: A Review of the Literature», *Restoration Ecology*, vol. 21, 537–543.

WWF (2012), Prises accidentelles :

http://www.wwf.fr/nos_priorites/reduire_l empreinte_ecologique/copy_of_privilegier_une_peche_durable_29102013_1033/copy_of_prises_accidentelles_29102013_1035/

Young T.P. (2000), «Restoration ecology and conservation biology», *Biological Conservation*, vol. 92, 73–83.

Zedler, J. (1999), *The continuing challenge of restoration. In the essential Aldo Leopold, quotations and commentaries*, Edition C. Meine et R. L. Knight, p116-126, The University of Wisconsin Press, Madison, WI.

Liste des entretiens réalisés

Nom	Institution	Date
France		
James ARONSON	Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE) - Centre National de Recherche Scientifique (CNRS) Montpellier Représentant de la Société pour la Restauration Ecologique (SER)	24-oct-13
Jeanne LAVIALLE	Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement - AgroParisTech	24-oct-13
Philippe HAMELIN	Institut de Recherche pour le Développement (IRD) Agence inter-établissements de recherche pour le développement (AIRD)	24-oct-13
Michel PICOUET	Institut de Recherche pour le Développement (IRD)	03-nov-13
Etude de cas - Madagascar		
Jeannie RAHARIMAMPIONONA	Missouri Botanical Garden	09-déc-13
Chris BIRKINSHAW	Missouri Botanical Garden	09-déc-13
Monique ANDRIAMANANORO	Fondation Tany Meva	09-déc-13
Herijaona RANDRIAMANANTENASOA	Madagascar National Parks	09-déc-13
M. Michel JAMAR	GFA Consulting	09-déc-13
Mme Edwige RASOANAIVO	Fonds des Nations Unies pour la population	10-déc-13
M Fenohery Raviroarivelo RANDRIANANTENAINA	Ministère de l'environnement et des forêts	10-déc-13
M Harison RANDRIARIMANAHA	Conseiller en Développement Durable	10-déc-13
M Bruno RAJASPERA	Conservation International	10-déc-13
M Axel BRÜCKMANN	GIZ	10-déc-13
M Jean-Jacques RASOLOFOMIRINIA	Missouri Botanical Garden - Site d'Ankafobe	11-déc-13
Mme Marie Françoise RAZANAKOTO	Infirmière principale - village d'Andranofeno	11-déc-13
M Gildas ANDRIAMALALA	Blue Ventures	12-déc-13
M Richard HUGHES	WWF	12-déc-13
M Gérard RAMBELOARISOA	WWF	12-déc-13
Mme Laure QUENTIN	Agence Française de Développement (AFD) - Agence d'Antananarivo (Madagascar)	12-déc-13
M Jean-David NAUDET	Agence Française de Développement (AFD) - Agence d'Antananarivo (Madagascar)	12-déc-13
M Jeannot Fidèle RASOLOMAMPIANINA	Ministère de la population	13-déc-13
M Jean Roger RAKOTOARIJAONA	Office National de l'Environnement	13-déc-13

Nom	Institution	Date
Mme Julie-Christie RANIVO	Fondation Biodiversité	13-déc-13
M Pascal DANTHU	CIRAD	13-déc-13
M Charles Rakotondrafara	Faculté des Sciences Sociales, Université Catholique	13-déc-13
M Frédérique ANDRIAMARO	Département sciences sociales du développement à l'Université Catholique,	13-déc-13
Mme Lina RAKOTOSON	INSTAT (Institut national de la statistique), Direction de la démographique et des statistiques sociales	10-déc-13
Mme Valérie DELAUNAY	Institut de Recherche pour le Développement (IRD)	16-déc-13
Mme Bénédicte GASTINEAU	Programme Dynamique démographique et développement durable (4D) - Institut de Recherche pour le Développement (IRD)	17-déc-13
Etude de cas - Chine		
M John LIU	Environmental Education Media Project (EEMP)	17-nov-13
M WANG	Chinese Academy of Social Sciences	17-nov-13
M YIHE	Chinese Academy of Sciences - Research Center for Eco-Environmental Sciences	18-nov-13
M VON DER HEYDE	GIZ	18-nov-13
M Jens BRUEGGEMANN	GIZ	18-nov-13
M Niu ZHIMING	Asian Development Bank (ADB)	18-nov-13
Mme Sandrine BOUCHET	Agence Française de Développement (AFD) - Agence de Pékin (Chine)	18-nov-13
Mme Maria PIA ANCORA	Asian Development Bank (ADB)	18-nov-13
M Guangchun LEI	Beijing Forestry University	18-nov-13
M Qin GUOHUI	Entreprise Dong Guo (production de roseau)	15-nov-13
M Qi LU	Entreprise Dong Guo (production de roseau)	15-nov-13
M Hua LIU	Entreprise Yang Juanzi (production de roseau)	15-nov-13
M Shuli QIAO	Entreprise Yang Juanzi (production de roseau)	15-nov-13
M Hongyu WEI	Maire adjoint de Shi Xin	15-nov-13
M Shuguang HAO	Entreprise pétrolière Huan Xiling	15-nov-13
M Xu LI	Entreprise pétrolière Huan Xiling	15-nov-13
M Zhiliang GUO	Entreprise Dong Guo (production de roseau)	15-nov-13
M Hongzhi WANG	Entreprise Dong Guo (production de roseau)	15-nov-13
M Yan ZHU	Entreprise Dong Guo (production de roseau)	15-nov-13
M Lijun YANG	Entreprise Dong Guo (production de roseau)	15-nov-13
M Changzhan SONG	Bureau de gestion de la réserve Nationale du Liao He	15-nov-13
M Guangying ZHANG	Bureau d'Océan and Fishery, gestion des ressources halieutiques	15-nov-13